Ghi chú C

**Thực hiện: Nguyễn Văn hào**

**Email:** [hao2205tb@gmail.com](mailto:hao2205tb@gmail.com)

(Tài liệu được biên xoạn lại từ nhiều nguồn và không dùng trong mục đích kinh doanh)

# Mục lục

[1. Hello world! 6](#_Toc126009293)

[2. Token 6](#_Toc126009294)

[Khái niệm 6](#_Toc126009295)

[Dấu chấm phảy ; trong C là một phần kết thúc lệnh. Thực tế mỗi lệnh trong C phải kết thúc bởi một dấu chấm phẩy. Nó thông báo phần kết thúc của một thuộc tính logic. 6](#_Toc126009296)

[Comment trong C bắt đầu với /\* và kết thúc với ký tự \*/. 6](#_Toc126009297)

[Định danh (Identifier) trong C là một tên được sử dụng như một biến, hàm và một thành phần được người dùng định nghĩa. 7](#_Toc126009298)

[Các từ khóa trong C: 7](#_Toc126009299)

[Hàm scanf 7](#_Toc126009300)

[Hàm printf 9](#_Toc126009301)

[Ký tự đặc biệt. 12](#_Toc126009302)

[Cách sử dụng nâng cao của printf trong C 13](#_Toc126009303)

[Chỉ định độ chính xác cho kiểu chấm động 14](#_Toc126009304)

[Đệm dấu cách cho đủ độ dài chuỗi kết quả 14](#_Toc126009305)

[Đệm số 0 cho đủ độ dài chuỗi kết quả 15](#_Toc126009306)

[Chỉ định dấu trong số khi in 15](#_Toc126009307)

[Hàm puts 15](#_Toc126009308)

[Hàm putchar() 16](#_Toc126009309)

[Hàm sprintf() 16](#_Toc126009310)

[Mã ký tự 17](#_Toc126009311)

[Lấy mã ascii của ký tự trong C 17](#_Toc126009312)

[Chuyển từ mã ascii sang ký tự trong C 18](#_Toc126009313)

[3. Kiểu dữ liệu 19](#_Toc126009314)

[3.1 Số nguyên: 20](#_Toc126009315)

[3.2 Số thực - dấu chấm động (Floating-Point) 21](#_Toc126009316)

[3.3 Kiểu Void 22](#_Toc126009317)

[3.4 Ký tự 22](#_Toc126009318)

[3.5 Chuỗi 23](#_Toc126009319)

[Khái niệm 23](#_Toc126009320)

[Biểu diễn 23](#_Toc126009321)

[In ký tự ra màn hình 23](#_Toc126009322)

[Ký tự đặc biệt, ký tự Tiếng Việt 23](#_Toc126009323)

[Ký tự đặc biệt 24](#_Toc126009324)

[Hàm Strstr: tìm chuỗi con trong chuỗi 25](#_Toc126009325)

[Hàm strcpy 26](#_Toc126009326)

[Sizeof: Lấy kích thước của các kiểu giá trị. 26](#_Toc126009327)

[4. Biến 27](#_Toc126009328)

[4.1 Định nghĩa biến: 27](#_Toc126009329)

[Khái niệm: 27](#_Toc126009330)

[Định nghĩa biến nghĩa là thông báo với trình biên dịch nơi và cách tạo lưu trữ cho biến đó. Cú pháp 1: kieu\_du\_lieu danh\_sach\_bien; 27](#_Toc126009331)

[Cú pháp 2: kieu\_du\_lieu ten\_bien = gia\_tri; 28](#_Toc126009332)

[Extern: khai báo biến ở file bất kì. 28](#_Toc126009333)

[Static: Khai báo một lần duy nhất trong hàm. 30](#_Toc126009334)

[Lvalue và Rvalue: 30](#_Toc126009335)

[Register: 31](#_Toc126009336)

[Volatile: 32](#_Toc126009337)

[Local và Global: 32](#_Toc126009338)

[5. Mảng 32](#_Toc126009339)

[Mảng một chiều 33](#_Toc126009340)

[Mảng 2 chiều 33](#_Toc126009341)

[Câu lệnh điều kiện 34](#_Toc126009342)

[Toán tử logic 34](#_Toc126009343)

[Toán tử so sánh 35](#_Toc126009344)

[So sánh 2 ký tự 35](#_Toc126009345)

[So sánh bằng 35](#_Toc126009346)

[So sánh không bằng 35](#_Toc126009347)

[Để kiểm tra mã ký tự ASSCII của một ký tự, chúng ta sử dụng tới hàm printf() với định dạng %d trong C như sau: 36](#_Toc126009348)

[So sánh 2 chuỗi 36](#_Toc126009349)

[So sánh bằng 36](#_Toc126009350)

[So sánh không bằng 36](#_Toc126009351)

[Hàm strcmp() 36](#_Toc126009352)

[Hàm strncmp() 37](#_Toc126009353)

[Câu điều kiện If 38](#_Toc126009354)

[Switch – case: 39](#_Toc126009355)

[Vòng lặp For 41](#_Toc126009356)

[While 44](#_Toc126009357)

[Do – while 44](#_Toc126009358)

[Continues 44](#_Toc126009359)

[Lệnh break 45](#_Toc126009360)

[Con trỏ 46](#_Toc126009361)

[Khái niệm: 46](#_Toc126009362)

[Khai báo: 46](#_Toc126009363)

[Con trỏ kiểu void 47](#_Toc126009364)

[Thay đổi giá trị của biến được con trỏ trỏ đến 48](#_Toc126009365)

[Phân biệt con trỏ hàm và hàm con trỏ 48](#_Toc126009366)

[Hàm con trỏ: 49](#_Toc126009367)

[Con trỏ hàm: 49](#_Toc126009368)

[Khai báo: 49](#_Toc126009369)

[Sử dụng: 49](#_Toc126009370)

[Passing function pointer 50](#_Toc126009371)

[Comparing function pointer 52](#_Toc126009372)

[Casting function pointer 52](#_Toc126009373)

[Con trỏ mảng 53](#_Toc126009374)

[Khái quát 53](#_Toc126009375)

[VD11: Chỉ định địa chỉ trong mảng thông qua dịch chuyển con trỏ. 53](#_Toc126009376)

[VD12: Chỉ định địa chỉ bằng con trỏ để nhập phần tử trong mảng (ứng dụng với hàm scanf). 54](#_Toc126009377)

[VD13 Truy suất phần tử trong mảng 55](#_Toc126009378)

[VD14: Truyền mảng vào hàm. 56](#_Toc126009379)

[Mảng con trỏ 58](#_Toc126009380)

[Phân biệt con trỏ mảng và mảng con trỏ 58](#_Toc126009381)

[Con trỏ chuỗi 59](#_Toc126009382)

[Con trỏ của con trỏ 59](#_Toc126009383)

[Con trỏ mảng 2 chiều 60](#_Toc126009384)

[a) Khai báo mảng 2 chiều trong C dưới dạng con trỏ trong mảng 2 chiều 61](#_Toc126009385)

[b) Khai báo mảng 2 chiều trong C dưới dạng con trỏ trong mảng 1 chiều 63](#_Toc126009386)

[c) Sử dụng con trỏ mảng 2 chiều trong hàm 64](#_Toc126009387)

[d) Sử dụng con trỏ mảng 2 chiều trong struct 65](#_Toc126009388)

[e) Thêm hàng, cột, xoá hàng, cột. 66](#_Toc126009389)

[Tạo thư viện 66](#_Toc126009390)

[Tạo thư viện với vscode: 66](#_Toc126009391)

[Chú ý: 66](#_Toc126009392)

[VD1: 67](#_Toc126009393)

[VD2: 68](#_Toc126009394)

[Hàm (function) 69](#_Toc126009395)

[Nguyên mẫu hàm 70](#_Toc126009396)

[Khái niệm: 70](#_Toc126009397)

[Cách khai báo: 70](#_Toc126009398)

[Vị trí đặt của nguyên mẫu hàm: 71](#_Toc126009399)

[VD1: 71](#_Toc126009400)

[VD2: 72](#_Toc126009401)

[#ifndef, #ifdef, #define, #endif 72](#_Toc126009402)

[Tham khảo 72](#_Toc126009403)

# 1. Hello world!

**Chương trình c được viết dưới tệp có đuôi “.c”**

**Nội dung HelloWorld.c**

#include <stdio.h>

int main()

{

   /\* Day la chuong trinh C dau tien \*/

   printf("Hello, World! \n");

   return 0;

}

**Giải thích:**

* Thư viện stdio.h hỗ trợ các hàm giao tiếp với terminal như nhập giá trị, in ra màn hình.
* Chương trình được viết trong hàm main.
* Hàm Printf dùng in chuỗi ra terminal.

# 2. Token

## Khái niệm

Trong ngôn ngữ C bao gồm rất nhiều các token khác nhau và một token có thể là một từ khóa, một định danh, một hằng số, một chuỗi hoặc một ký tự.

## Dấu chấm phảy ; trong C là một phần kết thúc lệnh. Thực tế mỗi lệnh trong C phải kết thúc bởi một dấu chấm phẩy. Nó thông báo phần kết thúc của một thuộc tính logic.

Ví dụ:

printf("Hello, World! \n");

return 0;

## Comment trong C bắt đầu với /\* và kết thúc với ký tự \*/.

Ví dụ:

/\* Day la chuong trinh C dau tien \*/

## Định danh (Identifier) trong C là một tên được sử dụng như một biến, hàm và một thành phần được người dùng định nghĩa.

* Một định danh có thể bắt đầu bởi các ký tự A đến Z, a đến z và dấu gạch dưới (\_) và số 0 đến 9.
* C không cho phép các dấu như @, $, và % trong tên định danh.
* C là ngôn ngữ phân biệt **chữ thường - chữ hoa**. Do đó, *VietJack* và *vietjack* là hai định danh khác nhau trong C.

## Các từ khóa trong C:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| auto | else | long | switch |
| break | enum | register | typedef |
| case | extern | return | union |
| char | float | short | unsigned |
| const | for | signed | void |
| continue | goto | sizeof | volatile |
| default | if | static | while |
| do | int | struct | \_Packed |
| double |  |  |  |

## Hàm scanf

scanf() trong C là một hàm cài sẵn trong tệp tiêu đề Standard Input / Output, có chức năng nhận dữ liệu nhập từ bàn phím vào chương trình C.

Cú pháp:

scanf(\*format, &object1, &object2, … )

Trong đó:

* \*format: tập hợp **chuỗi định dạng nhập xuất** của các đối tượng cần nhập vào chương trình. Định dạng nhập xuất giúp chỉ định kiểu dữ liệu của đối tượng cần nhập vào, và dấu \* có ý nghĩa là số nhiều và có bao nhiêu đối tượng được chỉ định thì cũng sẽ có bấy nhiêu định dạng tương ứng được chỉ định. Xem thêm: [Định dạng nhập xuất trong C](http://laptrinhcanban.com/c/lap-trinh-c-co-ban/nhap-xuat-trong-c/dinh-dang-nhap-xuat-trong-c/).
* &object: **đối tượng (dữ liệu) cần nhập vào chương trình**. Chúng ta có thể chỉ định một hoặc là nhiều đối tượng khác nhau và nhập chúng cùng lúc từ bàn phím, và trong trường hợp có nhiều đối tượng thì cần phải đặt chúng cách nhau bởi dấu phẩy. Lưu ý đừng quên viết dấu & trước các object này.
* Ký hiệu & kết hợp với tên object nhằm biểu thị địa chỉ của biến được sử dụng để lưu giá trị của object đó trong bộ nhớ máy tính.

Lưu ý là chúng ta cần **thêm ký tự &** vào đằng trước các object trong hàm scanf, trừ trường hợp object đó thuộc kiểu mảng. Lý do là bởi mảng vốn đã biểu diễn địa chỉ rồi, nên chúng ta mới không cần thêm & để biểu thị địa chỉ nữa.

Các định dạng nhập trong hàm scanf

| **Định dạng** | **Kiểu dữ liệu** | **Ý nghĩa** |
| --- | --- | --- |
| %c | char | ký tự |
| %s | char \* | chuỗi ký tự |
| %d | int, short | Số nguyên dạng thập phân |
| %f | float | Số thực |
| %lf | double | Số thực chính xác gấp đôi |

VD1:

#include <stdio.h>

void main(){

    char str1[16], str2[16];

    printf("Enter 2 string:");

    scanf("%s%s", &str1, &str2);

    printf("%s %s\n", str1, str2);

}

Kết quả:

Enter 2 string:abc "hello you"

abc "hello

VD2:

#include <stdio.h>

void main(){

    int a;

    float b;

    printf("Enter a integer number: ");

    scanf("%d",&a);

    printf("%d\n",a);

    printf("Enter a floating number: ");

    scanf("%f",&b);

    printf("%f",b);

}

Kết quả:

Enter a integer number: 12

12

Enter a floating number: 22.23

22.230000

## Hàm printf

printf() trong C là một hàm cài sẵn trong tệp tiêu đề Standard Input / Output, có chức năng hiển thị (xuất) dữ liệu ra màn hình khi chạy chương trình C.

Cú pháp:

printf (\*format, object1, object2, … )

Trong đó:

* object: đối tượng (dữ liệu) cần xuất ra màn hình. Chúng ta có thể chỉ định một hoặc là nhiều đối tượng khác nhau và xuất chúng cùng lúc ra màn hình, và trong trường hợp có nhiều đối tượng thì cần phải đặt chúng cách nhau bởi dấu phẩy.
* \*format: tập hợp chuỗi định dạng nhập xuất của các đối tượng cần xuất ra màn hình. Định dạng nhập xuất giúp chỉ định kiểu dữ liệu của đối tượng cần nhập vào, và dấu \* có ý nghĩa là *số nhiều* và có bao nhiêu đối tượng được chỉ định thì cũng sẽ có bấy nhiêu định dạng tương ứng được chỉ định. Xem thêm: [Định dạng nhập xuất trong C](http://laptrinhcanban.com/c/lap-trinh-c-co-ban/nhap-xuat-trong-c/dinh-dang-nhap-xuat-trong-c/).

Hàm printf() sẽ xuất ra màn hình các đối tượng cần xuất theo đúng như định dạng format đã được chỉ định. Lưu ý là chúng ta cần **chỉ định chính xác** format của đối tượng cần xuất, nếu không thì sẽ không thể xuất ra đúng kết quả mong muốn, hoặc là sẽ xảy ra lỗi trong quá trình compile chương trình C. Ví dụ như nếu xuất ra kiểu số nguyên dạng thập phân thì phải chỉ định format là %d, hoặc kiểu chuỗi thì phải là %s chẳng hạn.

Định dạng xuất:

| **Chuỗi định dạng** | **Đại diện cho kiểu ký tự** | **Ý nghĩa** |
| --- | --- | --- |
| %c | char | Xuất ra một ký tự |
| %s | char \* | Xuất ra một chuỗi ký tự |
| %d | int, short | Xuất ra một số nguyên dưới dạng thập phân |
| %u | unsigned int, unsigned short | Xuất ra một số nguyên dưới dạng thập phân không dấu |
| %x | int, short, unsigned int, unsigned short | Xuất ra một số nguyên dưới dạng thập lục phân |
| %o | int, short,unsigned int, unsigned short | Xuất ra một số nguyên dưới dạng bát phân |
| %f | float | Xuất ra một số thực |
| %e | float | Xuất ra một số thực dưới dạng số mũ |
| %g | float | Xuất ra một số thực dưới dạng phù hợp nhất |
| %ld | long | Xuất ra số nguyên chính xác kép ở dạng thập phân |
| %lu | unsigned long | Xuất ra số nguyên chính xác kép ở dạng thập phân không dấu |
| %lo | long, unsigned long | Xuất ra số nguyên chính xác kép trong hệ bát phân |
| %lx | long, unsigned long | Xuất ra số nguyên chính xác kép ở hệ thập lục phân |
| %lf | double, unsigned long | Xuất ra số thực chính xác gấp đôi |
| %a | double | Xuất ra một số thực chính xác kép thập lục phân |

VD1:

#include <stdio.h>

void main(){

    printf("xin chào thế giới\n");

    printf("Đây là ký tự đặc biệt: #");

}

Kết quả:

xin chào thế giới

Đây là ký tự đặc biệt: #

VD2:

#include <stdio.h>

void main(){

    char str[] = "Hello world!";

    printf("%s\n", str);

    int rank = 0;

    printf("rank: %d\n", rank);

    float point = 0.1;

    printf("point: %f\n", point);

}

Kết quả:

Hello world!

rank: 0

point: 0.100000

### Ký tự đặc biệt.

| **số thứ tự** | **ký tự đặc biệt** | **Ý nghĩa** |
| --- | --- | --- |
| 1 | \a | Âm cảnh báo |
| 2 | \b | backspace |
| 3 | \n | ký tự xuống dòng (LF) |
| 4 | \r | ký tự xuống dòng (CR) |
| 5 | \f | Tách trang |
| 5 | \t | ký tự TAB |
| 5 | \t | ký tự TAB |
| 6 | \v | TAB dọc |
| 7 | \¥ | Ký tự tiền yên |
| 8 | \? | Dấu chấm hỏi |
| 9 | \\ | Dấu gạch chéo ngược |
| 10 | \' | dấu nháy đơn (‘) |
| 11 | \" | dấu nháy kép (“) |
| 12 | \0 | Null |
| 13 | \000 | ASCII ký tự hệ cơ số 8 |
| 14 | \xhh | ASCII ký tự hệ cơ số 16 |

### Cách sử dụng nâng cao của printf trong C

Bằng cách chỉ định các đối số như flags, width, .precision và length, chúng ta có thể định thêm các định dạng đầu ra nâng cao như căn trái, thêm dấu, đệm số 0 v.v.. khi xuất dữ liệu trong C bằng cách sử dụng cú pháp đầy đủ của printf trong C như Kiyoshi đã trình bày ở phần trên.

%[flags][width][.precision][length]specifier

Trong đó:

* flags chứa các chỉ định có tác dụng căn chỉnh, thêm dấu , đệm số 0 v.v..
* width: độ dài tối thiểu của kết quả xuất
* .precision : độ chính xác khi xuất số thực (số chữ số đằng sau dấu phẩy số thực sau khi làm tròn)
* length: chỉ định bởi một trong các ký tự h,l hoặc L nhằm xác định số thuộc dạng short, long hay long double
* specifier là định dạng của chuỗi kết quả

Trước hết, hãy tìm hiểu về flags. Bảng các flags có thể sử dụng trong hàm printf như sau:

| **flag** | **Ý nghĩa** |
| --- | --- |
| - | Căn trái |
| + | Thêm dấu cho số |
| 0 | Đệm số 0 cho đủ độ dài kết quả xuất |
| space | Đệm dấu cách cho đủ độ dài kết quả xuất |
| # | Chỉ định các xuất dữ liệu khác |

Tiếp theo là về width. Đây là đối số chỉ định độ dài tối thiểu của chuỗi kết quả xuất ra màn hình. Nếu như độ dài thực của chuỗi kết quả **nhỏ hơn** giá trị của **width** thì các giá trị chỉ định trong flags như **số 0** hay **dấu cách** sẽ được sử dụng để đệm cho đủ độ dài **width**.

.precision là độ chính xác khi xuất ra màn hình các số thực dấu phẩy động như float hay double. Độ chính xác này nói cách khác chính là số chữ số ở phần thập phân của số thực khi xuất. Ví dụ nếu .precision bằng 2 thì số thực 1.236 sẽ được chuyển thành 1.24 chẳng hạn.

Tiếp theo là length, đối số được chỉ định bởi một trong các ký tự h, l hoặc L nhằm xác định số thuộc dạng short, long hay long double.

Cuối cùng là specifier là định dạng của chuỗi kết quả.

### Chỉ định độ chính xác cho kiểu chấm động

#include <stdio.h>

int main(void) {

double d1 = 12.34567;

double d2 = 123.4567;

//Chỉ định phần thập phân với 2 chữ số

printf("d1:[%.2f]\n", d1); //>d1:[12.35]

printf("d2:[%.2f]\n", d2); //>d2:[123.46]

return 0;

}

### Đệm dấu cách cho đủ độ dài chuỗi kết quả

#include <stdio.h>

int main(void) {

double d = 12.34;

char str[8] = "Hello!";

// Căn phải

printf("d:[%10f]\n", d);//d:[ 12.340000]

printf("str:[%10s]\n", str);//str:[ Hello!]

// Căn trái

printf("d:[%-10f]\n", d);//d:[12.340000 ]

printf("str:[%-10s]\n", str);//str:[Hello! ]

return 0;

}

### Đệm số 0 cho đủ độ dài chuỗi kết quả

#include <stdio.h>

int main(void) {

double d = 12.34;

int num = 1234;

//Đệm số 0 cho đủ độ dài chuỗi

printf("d:[%010f]\n", d);//d:[012.340000]

printf("num:[%010d]\n", num);//num:[0000001234]

return 0;

}

### Chỉ định dấu trong số khi in

Chúng ta có thể chỉ định dấu trong số khi in kết quả trong C bằng cách sử dụng tới đối số flags + như dưới đây.

#include <stdio.h>

int main(void) {

printf("[%+5d]", 32);//[ +32]

printf("[%+5d]", -32);//[ +32]

printf("[%+8.3f]", 1.414);//[ +1.414]

return 0;

}

## Hàm puts

Dùng để xuất chuỗi ký tự

Cấu trúc:

puts(str);

Điểm khác biệt giữa puts() và printf() là trong puts() không chứa nhiều đối số phức tạp như trong hàm printf mà chỉ có 1 đối số duy nhất là chuỗi ký tự (hoặc là biến chứa chuỗi ký tự) mà thôi.

Hàm puts() sẽ tự động xuất xuống dòng sau khi kết thúc chuỗi ký tự.

VD:

#include <stdio.h>

int main()

{

//Xuất trực tiếp chuỗi ký tự

puts("Hello Vietnam");//>Hello Vietnam

//Gán chuỗi vào biến và xuất giá trị trong biến

char str[20]="Hello world!!!!";

puts(str);//>Hello world!!!!

//Sử dụng printf tương tự

printf("%s", str);//>Hello world!!!!

}

## Hàm putchar()

Hàm putchar() chỉ có thể dùng để xuất **1 ký tự** ra màn hình.

Cú pháp:

puts(char);

#include <stdio.h>

int main()

{

//Xuất trực tiếp chuỗi ký tự

putchar('A');//>A

//Gán chuỗi vào biến và xuất giá trị trong biến

char a = 'a';

putchar(a);//>a

//Kết quả tượng tự khi dùng hàm printf

printf("%c", a);//>a

}

## Hàm sprintf()

Hàm sprintf() **tạo một chuỗi đầu ra từ các biến** với kiểu và định dạng khác nhau.

Cú pháp:

sprintf (str, \*format, biến-1 , biến-2 , ...)

Trong đó

* str là chuỗi ký tự được chuẩn bị để gán giá trị của các biến đã cho vào nó.
* \*format là chuỗi định dạng, là tập hợp các định dạng của biến. Có bao nhiêu biến sử dụng thì có bấy nhiêu định dạng tương ứng của chúng được viết bên trong chuỗi định dạng. Xem thêm: [Định dạng nhập xuất trong C](http://laptrinhcanban.com/c/lap-trinh-c-co-ban/nhap-xuat-trong-c/dinh-dang-nhap-xuat-trong-c).

VD:

#include <stdio.h>

int main(void) {

char str1[] = "Hello";

char str2[] = "World";

char chr1 = '!';

char str3[16];

sprintf(str3, "%s %s%c\n", str1, str2, chr1);

printf("%s", str3);

return 0;

}

//Hello World!

## Mã ký tự

**Đối với máy tính** thì các chữ cái, dấu hoặc chữ số như a, 8, ! mà chúng ta sử dụng trong đời sống hàng ngày **đều là ký tự không thể hiểu được**. Để máy tính có thể hiểu chúng, con người đã xây dựng những **bảng mã ký tự** mà trong đó, mỗi ký tự của ngôn ngữ con người sẽ được gán cho một số thứ tự trong bảng mã, và máy tính thay vì đọc ký tự thì sẽ đọc **thứ tự của ký tự đó trong bảng mã**. Ví dụ như chữ a thì là thứ 1, chữ o thì là thứ 3 chẳng hạn. Và chúng ta gọi các số thứ tự trong bảng mã này theo cách thân mật là **mã ký tự trong C**.

Lại nữa, giống như có rất nhiều ngôn ngữ trong thế giới loài người thì trong máy tính cũng tồn tại rất nhiều **bảng mã ký tự** khác nhau, ví dụ như *bảng mã ASCII*, *UTF-8* hay *UTF-16* chẳng hạn. Và thứ tự các ký tự của ngôn ngữ loài người trong mỗi bảng mã ký tự này thì có thể khác nhau, dẫn đến cùng một ký tự nhưng mã ký tự của nó trong các bảng mã ký tự là hoàn toàn khác nhau.

### Lấy mã ascii của ký tự trong C

Để lấy mã ascii của ký tự trong C, tuỳ vào định dạng thập phân, bát phân hay thập lục phân cần lấy mà chúng ta sử dụng hàm in printf với tham số %d (thập phân), %o (bát phân) hoặc %x (thập lục phân) như sau:

printf("%d", char);

printf("%o", char);

printf("%x", char);

Trong đó char là ký tự cần lấy mã ascii trong C.

VD1:

#include <stdio.h>

int main(void){

    printf("%d\n", 'a');

    printf("%d\n", 'b');

    printf("%d\n", 'A');

    printf("%d\n", 'B');

    printf("%x\n", 'a');

    printf("%o\n", 'a');

    return 0;

}

Kết quả:

97

98

65

66

61

141

### Chuyển từ mã ascii sang ký tự trong C

printf("%c", '\xnum');

VD2:

#include <stdio.h>

int main(void){

  printf("%c\n", '\x61');

  printf("%c\n", '\x62');

  printf("%c\n", '\x63');

  printf("%c\n", '\x41');

  printf("%c\n", '\x42');

  printf("%c\n", '\x43');

  return 0;

}

Kết quả:

a

b

c

A

B

C

# 3. Kiểu dữ liệu

Các kiểu biến trong C được phân chia như sau:

|  |  |
| --- | --- |
| STT | Kiểu và miêu tả |
| 1 | **Kiểu cơ bản**  Là các kiểu dữ liệu số học và bao gồm 2 kiểu chính: a) kiểu số nguyên và b) kiểu số thực dấu chấm động. |
| 2 | **Kiểu liệt kê**  Đây là các kiểu số học và được dùng để định nghĩa các biến mà nó có thể được gán trước một số lượng nhất định giá trị số nguyên qua suốt chương trình. |
| 3 | **Kiểu void**  Kiểu định danh *void* là kiểu đặc biệt thể hiện rằng không có giá trị nào. |
| 4 | **Kiểu phát triển từ cơ bản**  Bao gồm các kiểu : a) con trỏ, b) kiểu mảng, c) kiểu cấu trúc, d) kiểu union và e) kiểu function (hàm). |

## 3.1 Số nguyên:

### Bảng giá trị:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kiểu** | **Cỡ lưu trữ** | **Dãy giá trị** |
| char | 1 byte | -128 tới 127 hoặc 0 tới 255 |
| unsigned char | 1 byte | 0 tới 255 |
| signed char | 1 byte | -128 tới 127 |
| int | 2 hoặc 4 bytes | -32,768 tới 32,767 hoặc -2,147,483,648 tới 2,147,483,647 |
| unsigned int | 2 hoặc 4 bytes | 0 tới 65,535 hoặc 0 tới 4,294,967,295 |
| short | 2 bytes | -32,768 tới 32,767 |
| unsigned short | 2 bytes | 0 tới 65,535 |
| long | 4 bytes | -2,147,483,648 tới 2,147,483,647 |
| unsigned long | 4 bytes | 0 tới 4,294,967,295 |

#include <stdio.h>

int main(){

    printf("kich thuoc kieu char: %d\n", sizeof(char));

    printf("kich thuoc kieu unsigned char: %d\n", sizeof(unsigned char));

    printf("kich thuoc kieu short %d\n", sizeof(short));

    printf("kich thuoc kieu int %d\n", sizeof(int));

    printf("kich thuoc kieu long %d\n", sizeof(long));

    printf("kich thuoc kieu long long %d\n", sizeof(long long));

    return 0;

}

Kết quả:

kich thuoc kieu char: 1

kich thuoc kieu unsigned char: 1

kich thuoc kieu short 2

kich thuoc kieu int 4

kich thuoc kieu long 4

kich thuoc kieu long long 8

## 3.2 Số thực - dấu chấm động (Floating-Point)

Bảng giá trị

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kiểu** | **Cỡ lưu trữ** | **Dãy giá trị** | **Độ chính xác** |
| float | 4 byte | 1.2E-38 tới 3.4E+38 | 6 vị trí thập phân |
| double | 8 byte | 2.3E-308 tới 1.7E+308 | 15 vị trí thập phân |
| long double | 10 byte | 3.4E-4932 tới 1.1E+4932 | 19 vị trí thập phân |

**Ví dụ:** Đọc kích thước, giá trị số thực dương nhỏ nhất và lớn nhất:

#include <stdio.h>

#include <float.h>

int main()

{

printf("Lop luu tru cho so thuc (float) la: %d \n", sizeof(float));

printf("Gia tri so thuc duong nho nhat la: %E\n", FLT\_MIN );

printf("Gia tri so thuc duong lon nhat la: %E\n", FLT\_MAX );

printf("Do chinh xac: %d\n", FLT\_DIG );

return 0;

}

Biên dịch và chạy chương trình C trên sẽ cho kết quả:



## 3.3 Kiểu Void

Thám khảo: <http://laptrinhcanban.com/c/lap-trinh-c-co-ban/ham-trong-c/void-trong-c/>

Kiểu void xác định không có giá trị nào. Nó được sử dụng trong 3 trường hợp sau đây:

|  |  |
| --- | --- |
| **STT** | **Kiểu và miêu tả** |
| 1 | **Hàm trả về void**  Có rất nhiều hàm trong ngôn ngữ C mà không trả về dữ liệu nào và bạn có thể nói rằng đó là hàm void. Một hàm mà không trả về giá trị nào có kiểu là void. Ví dụ: **void exit (int status);** |
| 2 | **Hàm với tham số void**  Có những hàm trong C mà không chấp nhận bất kỳ tham số. Một hàm với không có tham số nào có thể chấp nhâu là một void. Ví dụ: **int rand(void);** |
| 3 | **Con trỏ tới void**  Một con trỏ có kiểu void \* đại diện cho địa chi của đối tượng, chứ không phải là một kiểu. Ví dụ hàm cấp phát bộ nhớ **void \*malloc (size\_t size);** trả về một con trỏ void có thể ép kiểu sang bất kỳ một đối tượng nào. |

## 3.4 Ký tự

Ký tự trong C được định nghĩa là chữ cái được biểu diễn bởi một **mã ký tự**, ví dụ như 1 chữ, 1 chữ số, hoặc là một dấu chẳng hạn.

Ký tự được biểu diễn dưới nháy đơn ‘ ’

Ví dụ: 'a' 'D' '1' '2' ',' ' '

In ký tự ra màn hình:

printf("%c", char);

Lưu ý: ký tự tiếng việt có dấu (vd: ă, ê, …) hoặc ký tự đặc biệt (#, $, …) trong c không được coi là ký tự mà chúng được coi là chuỗi và phải được đặt trong dấu nháy kép “ ”.

## 3.5 Chuỗi

### Khái niệm

Chuỗi ký tự trong C là sự kết hợp của nhiều ký tự khác nhau, ví như cụm chữ cái abc, cụm chữ số 123, hoặc cụm dấu như < . chẳng hạn.

Ký tự là một chuỗi đặc biệt.

### Biểu diễn

Chuỗi ký tự được đặt trong dấu nháy kép “ ” .

VD:

"abc"

"Love You"

"123"  
"<?> /"

**Biểu diễn chuỗi ký tự bằng tổ hợp ký tự trong C**

"abc" <==> 'a' + 'b' + 'c' + '\0'

Giống như trên, chuỗi ký tự abc được tạo ra bởi tổ hợp các ký tự a,b,c, và ở cuối cùng là ký tự đặc biệt \0. Nói chính xác thì trong C, một chuỗi ký tự được xác định từ ký tự bắt đầu nó cho tới khi xuất hiện ký tự đặc biệt \0, và ký tự đặc biệt này có tác dụng thông báo cho chương trình biết chuỗi ký tự đã kết thúc tại vị trí nó xuất hiện.

### In ký tự ra màn hình

printf("%s", string);

### Ký tự đặc biệt, ký tự Tiếng Việt

VD01.

#include <stdio.h>

int main(void){

    printf("%s\n","ê");

    printf("%s\n","ế");

    printf("%s\n","đ");

    printf("%s\n","日");

    printf("%s\n","ﾀ");

}

Kết quả:

ê

ế

đ

日

ﾀ

### Ký tự đặc biệt

| **số thứ tự** | **ký tự đặc biệt** | **Ý nghĩa** |
| --- | --- | --- |
| 1 | \a | Âm cảnh báo |
| 2 | \b | backspace |
| 3 | \n | ký tự xuống dòng (LF) |
| 4 | \r | ký tự xuống dòng (CR) |
| 5 | \f | Tách trang |
| 5 | \t | ký tự TAB |
| 5 | \t | ký tự TAB |
| 6 | \v | TAB dọc |
| 7 | \¥ | Ký tự tiền yên |
| 8 | \? | Dấu chấm hỏi |
| 9 | \\ | Dấu gạch chéo ngược |
| 10 | \' | dấu nháy đơn (‘) |
| 11 | \" | dấu nháy kép (“) |
| 12 | \0 | Null |
| 13 | \000 | ASCII ký tự hệ cơ số 8 |
| 14 | \xhh | ASCII ký tự hệ cơ số 16 |

### Hàm Strchr(): Tìm ký tự trong chuỗi

Hàm strchr() trong C là một hàm có sẵn trong header file **string.h**, giúp chúng ta **tìm kiếm ký tự chỉ định trong chuỗi C**.

Cú pháp

strchr(str, chr);

Trong đó:

* str là chuỗi ban đầu
* chr là ký tự cần tìm trong chuỗi str.

Hàm strchr() sẽ trả về vị trí đầu tiên tìm thấy của ký tự chr trong chuỗi str tính từ đầu chuỗi, và trả về vị trí này dưới dạng con trỏ chuỗi trong c.

VD25

#include <stdio.h>

#include <string.h>

int main(void){

    char str[30] = "Good School";

    //Khai báo con trỏ chuỗi để chứa kết quả

    char \* p;

    p = strchr(str, 'o');

    printf("%s\n", p);

}

Kết quả:

ood School

### Hàm Strstr: tìm chuỗi con trong chuỗi

Hàm strstr() trong C là một hàm có sẵn trong header file **string.h**, giúp chúng ta **tìm kiếm chuỗi con trong chuỗi C**. Kết quả trả về sẽ là địa chỉ của vị trí đầu tiên tìm thấy chuỗi con trong chuỗi ban đầu dưới dạng con trỏ chuỗi trong c.

Cú pháp:

strstr(str, keyword);

Trong đó:

* str là chuỗi ban đầu
* keyword là chuỗi ký tự cần tìm trong chuỗi str.

Hàm strstr() sẽ trả về địa chỉ của vị trí đầu tiên tìm thấy của chuỗi ký tự keyword trong chuỗi str tính từ đầu chuỗi, và trả về vị trí này dưới dạng con trỏ chuỗi trong c.

VD02:

#include <stdio.h>

#include <string.h>

int main(void){

    char str[30] = "Good School";

    char \* p;

    p = strstr(str, "oo");

    printf("%s\n", p);

}

Kết quả:

ood School

### Tìm vị trí ký tự trong chuỗi

Chúng ta có thể dùng tới vòng lặp for để lấy và so sánh từng ký tự trong chuỗi ban đầu với ký tự cần tìm để tìm ra vị trí của ký tự đó trong chuỗi ban đầu.

VD26:

#include <stdio.h>

#include <string.h>

int main(void){

  char str[]= "Good School";

  char chr = 'o';

  //Tính độ dài chuỗi ban đầu

  int len = strlen(str);

  //sử dụng vòng lặp for để tìm vị trí ký tự "o" trong chuỗi

  for (int i=0; i < len; i++){

      //so sánh ký tự có index i với "o"

      if (str[i] == chr) printf("Tim thay ky tu %c tai vi tri: %d\n",chr,i);

  }

  return 0;

}

Tim thay ky tu o tai vi tri: 1

Tim thay ky tu o tai vi tri: 2

Tim thay ky tu o tai vi tri: 8

Tim thay ky tu o tai vi tri: 9

### Tìm số lần xuất hiện của một ký tự trong một chuỗi

Để tìm số lần xuất hiện của một ký tự trong một chuỗi trong C, chúng ta có thể sử dụng lại cách tìm vị trí ký tự trong chuỗi C ở trên. Tuy nhiên chúng ta cũng cần thêm xử lý đếm số lần xuất hiện vào chương trình.

VD27

#include <stdio.h>

#include <string.h>

int main(void){

  char str[]= "Good School";

  char chr = 'o';

  int count= 0;

  //Tính độ dài chuỗi ban đầu

  int len = strlen(str);

  //sử dụng vòng lặp for để tìm vị trí ký tự "o" trong chuỗi

  for (int i=0; i < len; i++){

      //so sánh ký tự có index i với "o"

      if (str[i] == chr){

          count += 1;

      }

  }

  printf("Tong so lan tim thay ky tu: %d",count);

}

Tong so lan tim thay ky tu: 4

### So sánh 2 ký tự char

Khi so sánh lớn nhỏ hai ký tự đơn, chúng ta đơn giản so sánh mã ký tự ASSCII của chúng. Ví dụ, do điểm mã unicode của ký tự a là 97 sẽ lớn hơn của ký tự A à 65 nên phép so sánh sau sẽ cho ra kết quả true:

'a' > 'A'

// true

printf("Ma ascii cua a:%d\n", 'a'); //97

printf("Ma ascii cua A:%d\n", 'A'); //65

printf("Ma ascii cua b:%d\n", 'b'); //98

### So sánh 2 chuỗi | strcmp()

Hàm strcmp() trong C là một hàm có sẵn trong header file **string.h**, giúp chúng ta **tìm hiệu mã ký tự ASSCII giữa 2 chuỗi trong C**. Thông qua hiệu này, chúng ta có thể **so sánh 2 chuỗi trong C** và tìm ra quan hệ bằng hay là lớn nhỏ giữa chúng.

Chúng ta sử dụng hàm strcmp() để so sánh 2 chuỗi trong C với cú pháp sau đây:

strcmp(str1, str2);

Trong đó str1 và str2 là 2 chuỗi cần được so sánh.

Hàm strcmp() sẽ tiến hành so sánh bắt đầu từ ký tự đầu tiên trong hai chuỗi, và nếu chúng giống nhau, các ký tự tiếp theo sẽ lần lượt được so sánh cho tới khi xuất hiện cặp ký tự khác nhau đầu tiên trong hai chuỗi. Khi đó, mã ký tự ASSCII của ký tự này sẽ đại diện cho cả chuỗi và được dùng để so sánh lớn nhỏ.

Sau khi đã xác định được cặp **ký tự đầu tiên khác nhau giữa 2 chuỗi**, hàm strcmp() sẽ trả về **hiệu mã ký tự ASSCII giữa chúng**, và bằng cách so sánh giá trị này với số 0, chúng ta có thể so sánh 2 chuỗi như sau:

| **Biểu thức** | **Giá trị trả về** | **Kết quả** |
| --- | --- | --- |
| strcmp(str1, str2) | > 0 | str1 > str2 |
| strcmp(str1, str2) | = 0 | str1 = str2 |
| strcmp(str1, str2) | < 0 | str1 < str2 |

VD28

#include<stdio.h>

#include<stdlib.h>

#include<string.h>

int main(void)

{

  char s1[] = "ab";

  char s2[] = "aAb";

  printf("Ma ascii cua a:%d\n", 'a');

  printf("Ma ascii cua A:%d\n", 'A');

  printf("Ma ascii cua b:%d\n", 'b');

  printf("Hieu ma ascii: %d\n",strcmp(s1,s2));

  if(strcmp(s1,s2)==0){

     printf("%s bang %s", s1,s2);

  } else if(strcmp(s1,s2)>0){

         printf("%s lon hon %s", s1,s2);

  } else

        printf("%s nho hon %s", s1,s2);

    return 0;

}

Ma ascii cua a:97

Ma ascii cua A:65

Ma ascii cua b:98

Hieu ma ascii: 1

ab lon hon aAb

### So sánh 2 chuỗi trong C với số ký tự chỉ định| Hàm strncmp()

Trong trường hợp bạn chỉ muốn so sánh một số ký tự chỉ định giữa 2 chuỗi, ví dụ như là chỉ so sánh 3 ký tự đầu tiên trong mỗi chuỗi ban đầu chẳng hạn, khi đó chúng ta sẽ dùng tới Hàm strncmp().

Hàm strncmp() trong C là một hàm có sẵn trong header file **string.h**, giúp chúng ta **tìm hiệu mã ký tự ASSCII giữa 2 chuỗi trong C**.

Chúng ta sử dụng hàm strncmp() để so sánh 2 chuỗi trong C với số ký tự chỉ định với cú pháp sau đây:

strncmp(str1, str2,n);

Trong đó str1 và str2 là 2 chuỗi cần được so sánh, và n là phạm vi số ký tự tối đa tính từ đầu hai chuỗi được dùng để so sánh.

Hàm strncmp() cũng sử dụng hiệu mã ký tự ASSCII giữa hai chuỗi để so sánh chúng. Điểm khác biệt duy nhất đó là thay vì so sánh trên toàn bộ 2 chuỗi ban đầu, thì chúng ta chỉ tiến hành so sánh trên một phạm vi được quyết định bởi đối số n khi dùng hàm strcmp() mà thôi.

VD29

#include<stdio.h>

#include<stdlib.h>

#include<string.h>

int main(void)

{

  char s1[10] = "abA";

  char s2[10] = "aba";

  int n = 2;

  printf("Ma ascii cua a:%d\n", 'a');//Ma ascii cua a:97

  printf("Ma ascii cua A:%d\n", 'A');//Ma ascii cua A:65

  printf("Ma ascii cua b:%d\n", 'b');//Ma ascii cua b:98

  printf("Hieu ma ascii: %d\n",strncmp(s1,s2,n));//hiệu ma ascii: 0

  if(strncmp(s1,s2,2)==0){

    printf("%d ky tu dau cua 2 chuoi bang nhau", n);

  } else if(strncmp(s1,s2,2)>0){

    printf("%d ky tu dau cua %s lon hon %s", n, s1, s2);

  } else

    printf("%d ky tu dau cua %s nho hon %s", n, s1, s2);

    return 0;

}

Ma ascii cua a:97

Ma ascii cua A:65

Ma ascii cua b:98

Hieu ma ascii: 0

2 ky tu dau cua 2 chuoi bang nhau

### Hàm isspace() | Kiểm tra một ký tự có phải là khoảng trắng hay không

Hàm isspace() trong C là một hàm có sẵn header file ctype.h, giúp chúng ta kiểm tra một ký tự có phải là khoảng trắng hay không.

Cú pháp

isspace(c);

Trong đó c là ký tự cần được kiểm tra.

Hàm isspace() sẽ trả về 1 nếu như ký tự được chỉ định là khoảng trắng, và trả về 0 trong các trường hợp còn lại.

Các giá trị được coi là khoảng trắng trong C như bảng sau, và nếu ký tự được chỉ định thuộc một trong các giá trị này, thì hàm isspace() sẽ trả về 1.

| **Ký hiệu** | **Code** | **Ý nghĩa** |
| --- | --- | --- |
| \t | 0x09 | tab ngang (TAB) |
| \n | 0x0A | dòng mới(LF) |
| \v | 0x0B | tab doc(VT) |
| \f | 0x0C | Ngắt trang(FF) |
| \r | 0x0D | Hồi quy(CR) |
| ‘ ‘ | (0x20) | khoảng trống (SPACE) |

VD30

#include<stdio.h>

#include<ctype.h>

int main(){

    int c[5] = {'\n', '2', 1, ' ', ','};

    for(int i = 0; i < 5; i++){

        if(isspace(c[i])) {

                printf("c[%d] la khoang trang\n",i);

        }

    }

}

c[0] la khoang trang

c[3] la khoang trang

### Đếm khoảng trắng

VD31

#include<stdio.h>

#include<ctype.h>

#include <string.h>

int main(void){

  int n = 0;

  char str[100] = "27 thang 8\t2021";

  printf("%s\n",str);

  const int len = strlen(str);

  for(int i = 0; i < len; i++){

    if(isspace(str[i])) n += 1;

  }

  printf("So khoang trang: %d\n",n);

  return 0;

}

27 thang 8 2021

So khoang trang: 3

### Xóa toàn bộ ký tự trắng

VD32

#include <stdio.h>

#include <string.h>

char\* delete\_space(char \*str,char \*result) {

  int pos = 0;

  const int len = strlen(str); /\*Tìm độ dài chuỗi ban đầu\*/

  for(int i = 0; i < len; i++) {

      char c = str[i];

      /\*Nếu ký tự lấy ra là ký tự trắng thì bỏ qua\*/

      if (c == '\r' || c == '\n' || c == ' ') {

        continue;

      }

      /\*Thêm ký tự lấy ra vào kết quả\*/

      result[pos++] = c;

  }

  return result;

}

int main(void) {

    char str[] = "   Hello World     ";

    printf("[%s]\n", str);

    char result[100];

    printf("[%s]\n",(delete\_space(str,result)));

}

[ Hello World ]

[HelloWorld]

### Xóa khoảng trắng đầu và cuối chuỗi

VD33

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

#include <ctype.h>

#include <string.h>

char \*trimString(char \*str){

    char \*end; /\*Khai con trỏ của ký tự cuối cùng\*/

    /\*Vòng lặp đầu tiên để xóa khoảng trắng từ đầu chuỗi\*/

    while(isspace((unsigned char)\*str)) str++;

    /\*Nếu vòng lặp thực hiện hết cả chuỗi thì trả về chuỗi str\*/

    if(\*str == 0) return str;

    /\*end là vị trí cuối chuỗi, cũng là vị trí bắt đầu vòng lặp thứ 2\*/

    end = str + strlen(str) - 1;

    /\*Vòng lặp thứ hai để xóa khoảng trắng từ cuối chuỗi\*/

    while(end > str && isspace((unsigned char)\*end)) end--;

    end[1] = '\0';

    return str;

}

int main(void) {

    const char \*str1 = "   Hello World     ";

    printf("[%s]\n", str1);

    /\*Dùng hàm strdup để copy chuỗi ban đầu và trả về con trỏ của chuỗi đó\*/

    /\*Gán con trỏ ở tạo bởi strdup vào con trỏ tmp\*/

    char \*tmp = strdup(str1);

    printf("[%s]\n", trimString(tmp));

    /\*Trách nhiệm giải phóng bộ nhớ thuộc về bên gọi\*/

    free(tmp);

    exit(EXIT\_SUCCESS);

}

[ Hello World ]

[Hello World]

### Hàm strcpy

Hàm strcpy() trong C là một hàm có sẵn trong header file string.h, giúp chúng ta copy toàn bộ chuỗi chỉ định (bao gồm cả ký tự kết thúc chuỗi \0).

Cú pháp:

strcpy(target, source);

Trong đó:

* targe là chuỗi đích
* source là chuỗi nguồn.

VD03:

#include <stdio.h>

#include <string.h>

int main(void){

    char str1[30];

    char str2[30] = "I love C/C++";

    //Copy toàn bộ chuỗi str2 vào chuỗi str1

    strcpy(str1, str2);

    printf("%s\n", str1);

}

Kết quả:

I love C/C++

### Độ dài chuỗi:

Chúng ta coi độ dài chuỗi trong C chính là tổng số mã ký tự tạo nên các ký tự trong nó.

Ví dụ chuỗi bigcityboy được tạo bởi 10 ký tự, nên độ dài của chuỗi này bằng 10 đơn vị.

Lưu ý rằng độ dài của chuỗi có thể khác với số ký tự có trong chuỗi, trong trường hợp tồn tại ký tự được tạo bởi hơn 2 mã ký tự, như là ký tự tiếng Việt có dấu, hoặc là kanji tiếng Nhật chẳng hạn.

char srt1[]="bigcityboy";

// độ dài chuỗi str1 = 10

char srt2[]="đế";

// độ dài chuỗi str2 = 5

Tính độ dài chuỗi bằng hàm strlen trong C

**Hàm strlen trong C** là một hàm có sẵn header file **string.h**, giúp chúng ta **tính độ dài chuỗi** trong đối số.

Cú pháp:

strlen(str);

Hàm strlen() sẽ trả về độ dài chuỗi ký tự được gán trong chuỗi. Lưu ý rằng đây là độ dài (số ký tự) của chuỗi giá trị gán trong chuỗi, do đó nó sẽ **không bao gồm** cả ký tự kết thúc chuỗi \0 khi tính độ dài.

#include <stdio.h>

#include <string.h>

int main(void)

{

char str[] = "I Love C/C++";

int len;

len = strlen(str);

printf("Length of \"%s\" is %d.\n", str, len);

}

//Length of "I Love C/C++" is 12.

### Con trỏ chuỗi

<https://laptrinhcanban.com/c/lap-trinh-c-co-ban/chuoi-string-trong-c/con-tro-chuoi-trong-c/>

Giống con trỏ mảng.

Khai báo: char \*p;

char a[] = "Hello", \*p1;

p1 = a;

char \*array\_str ="Hello";

Truy xuất: \*(p + index);

### Chèn chuỗi

Việc chèn một chuỗi sẽ làm tăng tổng số ký tự của chuỗi ban đầu. Do đó, nếu bạn muốn chèn một chuỗi khác vào chuỗi ban đầu, hãy đảm bảo là bộ nhớ cấp phát cho chuỗi ban đầu đủ khả năng để chứa hết chuỗi cần chèn. Nếu không thì sự cố tràn bộ nhớ sẽ bị xảy ra.

/\* Chuỗi ban đầu chỉ có tối đa 7 ký tự và không thể chèn thêm \*/

char str1[] = "abcde";

/\* Chuỗi ban đầu có tối đa 10 ký tự và có thể chèn thêm chuỗi "xyz" \*/

char str2[10] = "abcde";

Cách 1

Các bước tiến hành chèn chuỗi vào chuỗi lúc này như sau:

1. Bắt đầu từ vị trí cần chèn trong chuỗi ban đầu, chúng ta dịch chuyển dần về phía sau lượng ký tự bằng đúng với số ký tự của chuỗi cần chèn và tạo ra các ô trống.
2. Sao chép chuỗi ký tự cần chèn để chèn vào các ô trống vừa tạo.

VD4

#include <assert.h>

#include <stdio.h>

#include <string.h>

#define SIZE\_OF\_ARRAY(array)    (sizeof(array)/sizeof(array[0]))

/\*

    Chèn chuỗi trong C

    Tham số

        str1:      Chuỗi ban đầu (không chấp nhận Null)

        str1\_size: Độ dài chuỗi str1

        pos:       Vị trí chèn (tính từ đầu chuỗi str1)

        str2:      Chuỗi chèn vào (không chấp nhận Null pointer)

    Giá trị trả về

        str1

\*/

char\* str\_insert(char\* str1, size\_t str1\_size, size\_t pos, const char\* str2)

{

    assert(str1 != NULL);

    assert(str2 != NULL);

    size\_t len1 = strlen(str1);

    size\_t len2 = strlen(str2);

    // Kiểm tra str1 có đủ độ dài để chèn str2 không

    assert(len1 + len2 < str1\_size);

    // Kiểm tra vị trí chèn có nằm trong chuỗi str1 không

    assert(len1 >= pos);

    // Làm trống một phạm vi dài với len2 ký tự, từ  str1[pos])

    // Dịch chuyển chuỗi ban đầu về sau, bao gồm cả ký tự `\0'

    memmove(&str1[pos + len2], &str1[pos], len1 - pos + 1);

    // Copy str2 và dán vào khoảng trống mới tạo

    memcpy(&str1[pos], str2, len2);

    return str1;

}

int main(void)

{

    char str[10] = "abcde";

    printf("before: %s\n",str);

    printf("after: %s",str\_insert(str, SIZE\_OF\_ARRAY(str), 2, "xyz"));

    return 0;

}

Kết quả:

before: abcde

after: abxyzcde

Cách 2: cấp phát bộ nhớ động khi chèn chuỗi

Hàm str\_alloc\_and\_insert() chỉ sử dụng nội dung của chuỗi ban đầu mà không làm thay đổi nó. Bởi vậy , chúng ta sử dụng tới const char\* str1 để biểu thị ý nghĩa này.

Do chúng ta đã cấp phát bộ nhớ động trong hàm, nên sẽ không phải lo lắng chuỗi kết quả có đủ bộ nhớ để chèn hay không, và sự cố **tràn bộ nhớ** tất nhiên sẽ không xảy ra.

Kết quả trả về của hàm này không phải là chuỗi kết quả, mà là một con trỏ trỏ đến vùng được cấp phát động để lưu giữ kết quả chèn chuỗi trong hàm.

Chú ý là hàm free() cần được gọi bên ngoài hàm str\_alloc\_and\_insert() để có thể giải phóng bộ nhớ đã cấp phát sau khi kết thúc hàm.

Trong hàm dưới chúng ta đã sử dụng hàm malloc() để cấp phát bộ nhớ động, và tiến hành copy 3 lần chuỗi bằng hàm memcpy(), là phần đầu chuỗi ban đầu, chuỗi cần chèn, và phần cuối chuỗi ban đầu. Ký hiệu kết thúc chuỗi \0 cũng cần được thêm vào để hoàn thành chuỗi.

VD5

#include <assert.h>

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

#include <string.h>

#define SIZE\_OF\_ARRAY(array)    (sizeof(array)/sizeof(array[0]))

/\*

    Chèn chuỗi trong C

    Tham số

        str1:      Chuỗi ban đầu (không chấp nhận Null)

        pos:       Vị trí chèn (tính từ đầu chuỗi str1)

        str2:      Chuỗi chèn vào (không chấp nhận Null pointer)

    Giá trị trả về

        Con trỏ mảng chứa kết quả. Nếu thực thi thất bại thì trả về Null

\*/

char\* str\_alloc\_and\_insert(const char\* str1, size\_t pos, const char\* str2)

{

    assert(str1 != NULL);

    assert(str2 != NULL);

    size\_t len1 = strlen(str1);

    size\_t len2 = strlen(str2);

    // Kiểm tra vị trí chèn có nằm trong chuỗi str1 không

    assert(len1 >= pos);

    size\_t result\_size = len1 + len2 + 1;

    char\* result = malloc(sizeof(char) \* result\_size);

    if (result == NULL) {

        return NULL;

    }

    // Copy phạm vi từ đầu chuỗi ban đầu tới trước vị trí cần chèn vào chuỗi kết quả

    memcpy(result, str1, pos);

    // Copy chuỗi cần chèn vào cuối kết quả

    memcpy(&result[pos], str2, len2);

    // Copy phạm vi từ vị trí cần chèn tới cuối chuỗi ban đầu vào chuỗi kết quả

    // Thêm ký tự kết thúc chuỗi `\0` vào kết quả

    strcpy(&result[pos + len2], &str1[pos]);

    return result;

}

int main(void)

{

    char str[] = "abcde";

    printf("before: %s\n",str);

    char\* result = str\_alloc\_and\_insert(str, 2, "xyz");

    if (result != NULL) {

         printf("after: %s\n",result);

        free(result);

    }

    return 0;

}

Kết quả:

before: abcde

after: abxyzcde

### Copy chuỗi

Chúng ta có 3 phương pháp để copy chuỗi trong C như sau:

* Hàm strcpy(): Copy toàn bộ chuỗi ban đầu
* Hàm strcpy\_s(): Copy toàn bộ chuỗi ban đầu
* Hàm strncpy(): Copy số lượng ký tự chỉ định từ chuỗi ban đầu

Copy toàn bộ chuỗi trong C | hàm strcpy()

Hàm strcpy() trong C là một hàm có sẵn trong header file **string.h**, giúp chúng ta **copy toàn bộ chuỗi chỉ định** (bao gồm cả ký tự kết thúc chuỗi \0).

Cú pháp:

strcpy(target, source);

Hàm strcpy() sẽ copy toàn bộ nội dung của chuỗi source và phục chế nó vào chuỗi target. Lưu ý là hai chuỗi này cần phải tồn tại trước đó, thông qua việc [khởi tạo hay khai báo chuỗi trong C](http://laptrinhcanban.com/c/lap-trinh-c-co-ban/chuoi-string-trong-c/khai-bao-chuoi-trong-c).

VD6

#include <stdio.h>

#include <string.h>

int main(void){

    char str1[30];

    char str2[30] = "I love C/C++";

    //Copy toàn bộ chuỗi str2 vào chuỗi str1

    strcpy(str1, str2);

    printf("%s\n", str1);

}

Kết quả:

I love C/C++

Lưu ý về hiện tượng tràn bộ nhớ (Buffer overflow). Yêu cầu biến đích phải đủ bộ nhớ để lưu chuỗi.

Tham khảo: <http://laptrinhcanban.com/c/lap-trinh-c-co-ban/chuoi-string-trong-c/copy-chuoi-trong-c/>

Copy toàn bộ chuỗi trong C | hàm strcpy\_c()

Nếu bạn đang phát triển chương trình C trên môi trường Visual Studio, chúng ta không thể sử dụng tới hàm copy chuỗi strcpy() được.

Khi tiến hành compile chương trình chứa hàm strcpy() thì lỗi compile sẽ xảy ra, và có thêm màn hình hướng dẫn chúng ta hãy sử dụng tới hàm strcpy\_c() để thay thế.

Lý do cũng dễ hiểu, bởi việc copy chuỗi bằng hàm strcpy() có một nhược điểm là nếu kích thước chuỗi cần copy lớn hơn kích thước của chuỗi đích chứa nó, thì hiện tượng **tràn bộ nhớ** sẽ bị xảy ra.

Và để khắc phục điểm yếu này của hàm strcpy() mà hàm strcpy\_c() đã được ra đời. Trong hàm strcpy\_c() có thêm chỉ định kích thước chuỗi đích, giúp chúng ta quản lý và không để xảy ra hiện tượng **tràn bộ nhớ** trong quá trình copy chuỗi trong C.

Lưu ý rằng **strcpy\_c() không phải là một hàm chuẩn trong C**, và nó có thể **không hoạt động** trong một số môi trường lập trình C.

Chúng ta sử dụng hàm strcpy\_c() để copy toàn bộ chuỗi trong C với cú pháp sau đây:

strcpy\_c(target, rsize\_t, source);

Trong đó:

* target là chuỗi đích
* rsize\_t là kích thước chuỗi đích
* source là chuỗi nguồn.

Lưu ý là chúng ta cũng cần phải viết thêm dòng #include <string.h> để load header file **string.h** để có thể sử dụng được hàm strcpy\_c() trong chuơng trình.

VD7

#include <stdio.h>

#include <string.h>

int main(void) {

    char str1[16] = "Hello World!";

    char str2[16];

    //Copy toàn bộ chuỗi str2 vào chuỗi str1

    strcpy\_s(str2, 16, str1);

    printf("%s\n", str2);

    return 0;

}

Kết quả:

Hello World!

Copy số lượng ký tự chỉ định từ chuỗi ban đầu | hàm strncpy()

Hàm strncpy() trong C cũng là một hàm có sẵn trong header file **string.h**, giúp chúng ta **Copy số lượng ký tự chỉ định từ chuỗi ban đầu**.

Chúng ta sử dụng hàm strncpy() để copy toàn bộ chuỗi trong C với cú pháp sau đây:

strncpy(target, source, n);

Trong đó:

* target là chuỗi đích
* source là chuỗi nguồn.
* n là số ký tự lớn nhất có thể copy

Hàm strncpy() sẽ copy từ chuỗi source một số lượng n ký tự, và dán nó vào chuỗi target. Hai chuỗi này cần phải tồn tại trước đó, thông qua việc [khởi tạo hay khai báo chuỗi trong C](http://laptrinhcanban.com/c/lap-trinh-c-co-ban/chuoi-string-trong-c/khai-bao-chuoi-trong-c).

Cần chú ý là nếu chỉ định **giá trị của n nhỏ hơn độ dài của chuỗi nguồn** khi sử dụng hàm strncpy() thì ký tự kết thúc chuỗi \0 sẽ không được copy vào chuỗi đích, do đó chúng ta cần phải thêm xử lý nối ký tự này vào chuỗi đích target.

Và chúng ta cần phải viết thêm dòng #include <string.h> để load header file **string.h** để có thể sử dụng được hàm strlen() trong chuơng trình.

VD8

#include <stdio.h>

#include <string.h>

int main(void){

    char str1[30];

    char str2[30] = "I love C/C++";

    //Copy nhiều nhất 6 ký tự từ chuỗi str2 vào chuỗi str1

    strncpy(str1, str2,6);

    str1[6] = '\0'; //Gán ký tự kết thúc chuỗi \0

    printf("%s\n", str1);

}

Kết quả:

I love

### Nối chuỗi

Chúng ta có 3 phương pháp để nối chuỗi trong C như sau:

* Hàm strcat(): nối 2 chuỗi trong c
* Hàm strncat(): nối 2 chuỗi trong c với số lượng ký tự chỉ định
* Hàm sprintf(): nối nhiều chuỗi trong c

Nối 2 chuỗi trong C | Hàm strcat()

Hàm strcat() trong C là một hàm có sẵn trong header file **string.h**, giúp chúng ta **nối 2 chuỗi trong c** lại với nhau.

Chúng ta sử dụng hàm strcat() để nối chuỗi trong C với cú pháp sau đây:

strcat(target, source);

Trong đó:

* target là chuỗi đích
* source là chuỗi dùng để nối vào chuỗi target

Hàm strcat() sẽ copy toàn bộ nội dung của chuỗi source, sau đó gán vào vị trí cuối cùng của chuỗi target và trả về kết quả là con trỏ của chuỗi kết quả.

VD9

#include <stdio.h>

#include <string.h>

int main(void){

    char str1[20] = "I Lov";

    char str2[10] = "e You";

    strcat(str1, str2);

    printf("%s\n", str1);

}

Kết quả:

I Love You

Nối 2 chuỗi trong C với số lượng ký tự chỉ định| Hàm strncat()

Hàm strncat() trong C là một hàm có sẵn trong header file **string.h**, giúp chúng ta **nối 2 chuỗi trong c** lại với nhau với số lượng ký tự chỉ định.

Chúng ta sử dụng hàm strncat() để nối chuỗi trong C với cú pháp sau đây:

strncat(target, source, n);

Trong đó:

* target là chuỗi đích
* source là chuỗi dùng để nối
* n là số ký tự tối đa được lấy ra từ đầu chuỗi source để nối vào chuỗi target

Hàm strncat() sẽ copy n ký tự tính từ đầu chuỗi source, sau đó gán chúng vào vị trí cuối cùng của chuỗi target và trả về kết quả là con trỏ của chuỗi kết quả.

VD10

#include <stdio.h>

#include <string.h>

int main(void){

    char str1[20] = "I Lov";

    char str2[10] = "e You";

    strncat(str1, str2,3);

    printf("%s\n", str1);

}

Kết quả:

I Love Y

Nối nhiều chuỗi trong c | Hàm sprintf()

Hàm sprintf() trong C vốn là một hàm có sẵn trong header file **stdio.h**, giúp chúng ta tạo **tạo một chuỗi đầu ra từ các biến** với kiểu và định dạng khác nhau.

* Xem thêm: [Bốn cách xuất dữ liệu trong C](http://laptrinhcanban.com/c/lap-trinh-c-co-ban/nhap-xuat-trong-c/bon-cach-xuat-du-lieu-trong-c)

Trong trường hợp chỉ định các biến này là các chuỗi, chúng ta có thể **nối nhiều chuỗi trong c** lại và tạo thành một chuỗi mới thông qua hàm sprintf().

Cú pháp của hàm sprintf() để nối nhiều chuỗi trong C như sau:

sprintf (target, \*format, str1 ,str2 , ...);

Trong đó

* target là chuỗi đích
* str là các chuỗi dùng để nối vào chuỗi target
* \*format là chuỗi định dạng, là tập hợp các định dạng %s của các chuỗi str. Có bao nhiêu chuỗi str được chỉ định thì có bấy nhiêu định dạng tương ứng của chúng được viết bên trong chuỗi định dạng. Xem thêm: [Định dạng nhập xuất trong C](http://laptrinhcanban.com/c/lap-trinh-c-co-ban/nhap-xuat-trong-c/dinh-dang-nhap-xuat-trong-c).

VD11

#include <stdio.h>

int main(void) {

    char str1[10] = "Hello";

    char str2[10] = "C";

    char str3[10] = "World!";

    char target[100];

    sprintf(target, "%s %s %s\n", str1, str2,str3);

    printf("%s", target);

    return 0;

}

Kết quả:

Hello C World!

### Tách chuỗi | strtok()

Hàm strtok() trong C là một hàm có sẵn trong header file **string.h**, giúp chúng ta **tách chuỗi trong chuỗi C** bằng **ký tự chỉ định**.

Để có thể sử dụng được hàm strtok(), chúng ta cần phải viết thêm dòng #include <string.h> để load header file **string.h** vào trong chuơng trình.

Chúng ta sử dụng hàm strtok() để tách chuỗi trong chuỗi C với cú pháp sau đây:

strtok(str, sep);

Trong đó:

* str là chuỗi cần tách
* sep là ký tự phân tách. (sep viết tắt separator)

Hàm strtok() sẽ trả về **vị trí đầu chuỗi** của **chuỗi con đầu tiên được phân tách bằng dấu phân cách** từ chuỗi ban đầu dưới dạng con trỏ chuỗi trong C. Trong trường hợp không tìm thấy **ký tự phân tách** , giá trị NULL sẽ được trả về.

Cơ chế của hàm strtok() là **điền ký tự kết thúc chuỗi \0 vào chuỗi ban đầu** mỗi khi tìm thấy *ký tự phân tách*, do đó cần lưu ý là hàm strtok() sẽ **làm biến đổi** chuỗi ban đầu.

Lại nữa, hàm strtok() chỉ có thể tách một chuỗi con bằng dấu phân tách từ chuỗi ban đầu trong mỗi lần thực thi mà thôi.

VD12

#include <stdio.h>

#include <string.h>

int main(void){

    char str[50] = "Ha Noi,Ninh Binh,Nam Dinh,Thanh Hoa";

    //Khai báo con trỏ chuỗi để chứa kết quả

    char \* p;

    p = strtok(str, ",");

    printf("%s\n", p);

}

Kết quả:

Ha Noi

Ở ví dụ này, hàm strtok() sẽ hoạt động với các bước như sau:

1. Hàm strtok() bắt đầu tìm vị trí ký tự phân tách là dấu , ở bên trong chuỗi str.
2. Sau khi tìm thấy vị trí dấu phẩy đầu tiên, hàm strtok() sẽ điền ký tự kết thúc chuỗi \0 vào vị trí tìm thấy. Khi đó, chuỗi ban đầu sẽ chuyển thành dạng Ha Noi\0Ninh Binh,Nam Dinh,Thanh Hoa.
3. Hàm strtok() quay trở về đầu chuỗi ban đầu và trả về vị trí đầu chuỗi này dưới dạng con trỏ chuỗi trong C. Cuối cùng khi in con trỏ chuỗi này, chuỗi sẽ được in ra từ vị trí đầu chuỗi là ký tự H cho đến ký tự thúc chuỗi \0 (Ha Noi\0), do đó chuỗi kết quả Ha Noi sẽ được in ra màn hình.

Tách toàn bộ chuỗi con từ chuỗi trong C | hàm strtok

Để có thể tách toàn bộ chuỗi con từ chuỗi ban đầu trong C thì sau lần tách đầu tiên, chúng ta cần phải tạo ra một vòng lặp để **lần lượt tách** các chuỗi con con lại từ chuỗi ban đầu bằng hàm strtok().

VD13

#include <stdio.h>

#include <string.h>

int main(void){

    char str[50] = "Ha Noi,Ninh Binh,Nam Dinh,Thanh Hoa";

    char \* p;

    //Tách chuỗi con lần đầu tiên

    p = strtok(str, ",");

    printf("%s\n", p);

    //Tách chuỗi con từ lần thứ 2 trở đi

    //Bằng cách sử dụng hàm strok cho tới khi kết quả NULL được trả về.

    while(p != NULL) {

        //Chỉ dịnh đối số NULL trong hàm strtok để tiếp tục tách chuỗi ban đầu

        p = strtok(NULL, ",");

        if(p != NULL) {

            printf("%s\n", p);

        }

    }

    return 0;

}

Kết quả:

Ha Noi

Ninh Binh

Nam Dinh

Thanh Hoa

VD16

#include <stdio.h>

#include <string.h>

int main(void){

    char str[50] = "Tom and Jerry andmae";

    char \* p;

    p = strtok(str, " and ");

    printf("%s\n", p);

    while(p != NULL) {

        p = strtok(NULL, " and ");

        if(p != NULL) {

            printf("%s\n", p);

        }

    }

    return 0;

}

Kết quả:

Tom

Jerry

m

e

### Tách số trong chuỗi

Chúng ta có 2 phương pháp để tách số trong chuỗi C như sau:

* Hàm isdigit(): tách số trong chuỗi C bằng cách kiểm tra từng ký tự
* Tách số trong chuỗi C bằng hàm strtok()

Tách số trong chuỗi C bằng cách kiểm tra từng ký tự | Hàm isdigit()

Hàm isdigit() vốn được sử dụng để kiểm tra chuỗi có phải la số hay không trong C. Ứng dụng hàm này vào trong một vòng lặp, chúng ta có thể tiến hành kiểm tra từng ký tự trong chuỗi có phải là số hay không và tách ra nếu đó là số.

VD14

#include <stdio.h>

#include <ctype.h>

#include <string.h>

int main(){

    char str[] = "A100B20C3000D40";

    char result[100];

    int i=0;

    int n=0;

    for(i=0; i<=strlen(str); ++i){

        /\* Kiểm tra ký tự thứ i trong chuỗi đã cho có phải là số hay không\*/

        /\* Nếu là số thì lưu vào chuỗi result\*/

        if(isdigit(str[i])){

            result[n] = str[i];

            n++;

            result[n] = '\0';

        }else if(n){ /\* Nếu chuỗi result chứa phần tử thì in chuỗi result\*/

            printf("%s\n",result);

            n=0; /\* Reset và làm rỗng chuỗi result\*/

        }

    }

    return 0;

}

Kết quả:

100

20

3000

40

Tách số trong chuỗi C bằng hàm strtok()

Hàm strtok() vốn được sử dụng để tách chuỗi trong chuỗi C bằng ký tự chỉ định. Ứng dụng hàm strtok() và chỉ định ký tự tách chuỗi là dãy chữ cái không phải là số, chúng ta có thể thực hiện việc tách số trong chuỗi C.

VD15

#include <stdio.h>

#include <ctype.h>

#include <string.h>

int main(void){

    char str[] = "A100B20C3000D40";

    char \*p, \*q;

    p=str;

    while(q=strtok(p,"ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz")){

        p=NULL;

        printf("%s\n", q);

    }

    return 0;

}

Kết quả:

100

20

3000

40

Lưu ý: cách này không nên dùng, do nếu trong chuỗi ban đầu có kí tự đặc biệt, thì kết quả sẽ không tách được kí tự đặc biệt ra.

### Cắt chuỗi

Cắt chuỗi trong C bằng hàm strncpy()

Hàm strncpy() trong C vốn được sử dụng giúp chúng ta **copy số lượng ký tự chỉ định từ chuỗi ban đầu**. Ứng dụng hàm strncpy(), chúng ta có thể copy một số lượng ký tự từ trong phạm vi chuỗi ban đầu để tạo ra chuỗi con, và qua đó hoàn thành được việc cắt chuỗi trong C.

strncpy(target, source + begin, n)

Trong đó:

* target là chuỗi đích để chứa kết quả cắt
* source là chuỗi nguồn.
* begin là vị trí bắt đầu cắt trong chuỗi nguồn
* n là số ký tự sẽ cắt từ vị trí begin.

Hiểu đơn giản thì cú pháp trên sẽ **cắt n ký tự từ vị trí begin trong chuỗi source và trả về kết quả là chuỗi target**.

Cần chú ý là nếu chỉ định **giá trị của n nhỏ hơn độ dài của chuỗi nguồn** khi sử dụng hàm strncpy() thì ký tự kết thúc chuỗi \0 sẽ không được copy vào chuỗi đích, do đó chúng ta cần phải thêm xử lý nối ký tự này vào chuỗi đích target.

VD17

#include <stdio.h>

#include <string.h>

void main() {

    char str[] = "01234567890";

    char t[64];

    strncpy( t, str+3, 5 ); /\*Cắt 5 ký tự từ vị trí thứ 3 \*/

    t[5] = '\0';            /\*Thêm ký tự kết thúc chuỗi vào kết quả\*/

    printf( "%s\n", t );

}

34567

VD18

#include <assert.h>

#include <stdio.h>

#include <string.h>

/\*Tạo hàm cắt chuỗi trong C\*/

char\* substring(char\* source, size\_t begin, size\_t n, char\* target){

    int target\_size = sizeof(target);

    /\*Kiểm tra đầu vào và phát hiện lỗi nếu có\*/

    assert(source != NULL);

    assert(target != NULL);

    assert(n + 1 <= target\_size);

    /\*Kiểm tra vị trí cắt có nằm trong chuỗi không\*/

    if (begin < strlen(source)) {

        /\*Cắt n ký tự từ vị trí begin trong chuỗi source\*/

        strncpy(target, source + begin, n);

        /\*Thêm ký tự kết thúc chuỗi vào kết quả\*/

        target[n] = '\0';

    }

    /\* Bỏ qua hàm nếu như vị trí bắt đầu cắt nằm ngoài chuỗi ban đầu\*/

    else {

        target[0] = '\0';

    }

    return target;

}

int main(void){

    char str[] = "abcdef";

    char target[4];

    puts(substring(str, 0, 3, target )); //Cắt 3 ký tự từ vị trí 0

    puts(substring(str, 2, 3, target )); //Cắt 3 ký tự từ vị trí 2

    puts(substring(str, 2, 0, target));  //Cắt 0 ký tự từ vị trí 2

    puts(substring(str, 5, 3, target));  //Cắt 3 ký tự từ vị trí 5

    return 0;

}

Kết quả:

abc

cde

f

### Xóa ký tự trong chuỗi

Để xóa 1 ký tự trong chuỗi C cũng khá đơn giản, chúng ta tạo ra một vòng lặp để lấy ra từng ký tự trong chuỗi ban đầu, và kiểm tra xem ký tự đó có giống với ký tự chỉ định cần xóa hay không.

Lúc này sẽ có 2 cách làm, một là kiểm tra từng ký tự trong chuỗi ban đầu và xóa đi nếu giống với ký tự cần xóa, và hai là kiểm tra và lấy các ký tự không giống ký tự cần xóa từ chuỗi ban đầu.

VD19

#include<stdio.h>

char\* pop\_str(char\* a, char chr, char\* b){

  int a\_cnt;

  int b\_cnt = 0;

  /\* So sánh từng ký tự trong chuỗi a với ký tự c\*/

  for ( a\_cnt = 0; a[a\_cnt] != '\0'; ++a\_cnt ) {

    /\* Nếu ký tự khác c thì lấy ra và thêm vào kết quả \*/

    if ( a[a\_cnt] != chr ) {

      b[b\_cnt] = a[a\_cnt];

      ++b\_cnt;

    }

  }

  b[b\_cnt] = '\0'; /\* Gán ký tự kết thúc chuỗi '\0' \*/

  return b;

}

int main(void){

  char a[50] = "abcdcde"; /\* Chuỗi ban đầu\*/

  puts(a);

  char b[50]; /\* Chuỗi kết quả\*/

  char chr = 'c'; /\* Ký tự cần xóa\*/

  puts(pop\_str(a,chr,b));

  return 0;

}

Kết quả:

abcdcde

abdde

### Xóa ký tự cuối

Để xóa ký tự cuối trong chuỗi C, chúng ta đơn giản dịch chuyển ký tự kết thúc chuỗi \0 tiến về phía đầu chuỗi 1 đơn vị là xong.

VD20

#include<stdio.h>

#include <string.h>// for strlen

char\* pop\_str\_last(char\* str){

    const int len = strlen(str);

    if( len == 0 ) {

        return '\0';      // Nếu chuỗi ban đầu là Null thì trả về '\0'

    } else {

        /\* Dịch chuyển ký tự kết thúc chuỗi để xóa ký tự cuối cùng\*/

        str[len-1] = '\0';

        return str;// Trả về chuỗi kết quả

    }

}

int main(void){

  char a[50] = "abcdcde";

  puts(a);

  puts(pop\_str\_last(a));

  return 0;

}

Kết quả:

abcdcde

abcdcd

### Xoá chuỗi

Ý tưởng ở đây là chúng ta tìm kiếm vị trí của chuỗi con trong chuỗi mẹ bằng hàm strstr(), sau đó tách chuỗi mẹ ra từ vị trí tìm thấy, và nối các phần này lại với nhau bằng hàm strcat().

VD21

#include <stdio.h>

#include <string.h>

char\* pop\_child\_str(char\* str1,char\* str2){

  const int len = strlen(str2);

  char str3[128] = "";

  char \*p1 = str1, \*p2;

    /\* Tạo vòng lặp để xóa hết chuỗi con \*/

  while((p2 = strstr(p1,str2)) != NULL) { /\*Tìm vị trí chuỗi con bằng hàm strstr\*/

    strncat(str3,p1,p2 - p1);   /\* Nối các phần không chứa chuỗi con \*/

    p1 = p2 + len;      /\* Dịch chuyển con trỏ sang vị trí tìm kiếm tiếp theo \*/

  }

  strcat(str3,p1);

  printf("%s\n",str3);

}

int main(void)

{

  char str1[128], str2[128];

  printf("Nhap chuoi me: ");

  scanf("%s",str1);

  printf("Nhap chuoi con can xoa: ");

  scanf("%s",str2);

  pop\_child\_str(str1,str2);

  return(0);

}

Kết quả:

Nhap chuoi me: hello\_world

Nhap chuoi con can xoa: lo

hel\_world

### Sắp xếp các ký tự của chuỗi

Bằng cách sử dụng vòng lặp for để lấy ra từng ký tự và so sánh chúng với nhau, chúng ta có thể tiến hành sắp xếp các ký tự của chuỗi trong C theo thứ tự trong bảng chữ cái.

VD22:

#include <stdio.h>

#include <string.h>

int main (void) {

  char str[256] ;

  /\* Nhập các chuỗi vào chương trình \*/

  printf("\nNhap chuoi: ");

  scanf("%s",str);

  /\* Tìm độ dài chuỗi\*/

  int length = strlen(str);

  /\* Tạo vòng lặp để tiến hành sắp xếp ký tự trong chuỗi\*/

  int i, j;

  char temp;

  for (i = 0; i < length-1; i++) {

      for (j = i+1; j < length; j++) {

         /\* So sánh lần lượt các ký tự và hoán đổi giá trị nhờ biến temp\*/

         if (str[i] > str[j]) {

            temp = str[i];

            str[i] = str[j];

            str[j] = temp;

         }

      }

  }

  printf("\nKet qua: %s \n", str);

  return 0;

}

Kết quả:

Nhap chuoi: adeszyx

Ket qua: adesxyz

**Sắp xếp các chuỗi theo thứ tự chữ cái**

Cũng bằng cách sử dụng vòng lặp for, chúng ta có thể tiến hành nhập nhiều chuỗi từ bàn phím vào chương trình và sắp xếp các chuỗi này theo theo thứ tự chữ cái bằng chương trình sau đây.

Lưu ý ở đây chúng ta so sánh các chuỗi với nhau bằng hàm strcmp(), sau đó lưu kết quả so sánh vào mảng kết quả bằng hàm strcpy() và in kết quả ra màn hình.

VD23

#include<stdio.h>

#include<string.h>

int main(void)

{

  int i, j, num;

  /\* Lệnh nhập số chuỗi cần nhập \*/

  printf("So chuoi can nhap: ");

  scanf("%d",&num);

  /\* Khai báo chuỗi sử dụng để sắp xếp \*/

  char str[num][20], tmp[20];

  /\* Nhập các chuỗi vào chương trình \*/

  printf("\nHay nhap %d chuoi vao chuong trinh\n",num);

  for (i=0;i<num;i++) {

    printf("Chuoi thu %d= ", i+1);

    scanf("%s", str[i]);

  }

  /\* Sắp xếp \*/

  for(i=1;i<num;i++){

    for(j=1;j<num;j++){

      if(strcmp(str[j-1], str[j])>0){

        strcpy(tmp, str[j-1]);

        strcpy(str[j-1], str[j]);

        strcpy(str[j], tmp);

      }

    }

  }

  /\* In kết quả sắp xếp\*/

  printf("\n");

  for (i=0;i<num;i++)

    printf("%s\n", str[i]);

  return 0;

}

Kết quả:

So chuoi can nhap: 3

Hay nhap 3 chuoi vao chuong trinh

Chuoi thu 1= akj

Chuoi thu 2= hko

Chuoi thu 3= bcd

akj

bcd

hko

### Đảo ngược ký tự trong chuỗi

Bằng cách sử dụng vòng lặp while để lấy ra từng ký tự và so sánh chúng với nhau, chúng ta có thể tiến hành đảo ngược thứ tự các từ trong chuỗi C theo thứ tự trong bảng chữ cái.

Để so sánh các ký tự với nhau, chúng ta có thể sử dụng tới toán tử so sánh, hoặc là hàm strcmp() chẳng hạn.

VD24

#include<stdio.h>

/\* Tạo hàm đảo ngược chuỗi trong C\*/

void str\_reverse(char str[]) {

  int lo = 0;

  int length;

  for (length = 0; str[length] != '\0' ; length++) {}

  while ( lo < length ) {

    --length;

    char tmp = str[lo];

    str[lo] = str[length];

    str[length] = tmp;

    ++lo;

  }

}

int main() {

    char str[100];

    /\* Nhập chuỗi cần đảo ngược từ bàn phím\*/

    printf("Nhap chuoi: ");

    scanf("%s", str);

    /\* Gọi hàm đảo ngược chuỗi\*/

    str\_reverse(str);

    /\* In kết quả\*/

    printf("Chuoi viet nguoc: %s", str);

    return 0;

}

Kết quả:

Nhap chuoi: abcxy

Chuoi viet nguoc: yxcba

### Chuyển số thành chuỗi trong C | hàm sprintf()

Tham khảo [sprintf](#_Hàm_sprintf())

VD:

#include <stdio.h>

int main(void) {

    int num1 = 88;

    float num2 = 10.8;

    //chuyển int sang string trong C

    char target1[100];

    sprintf(target1, "%d\n", num1);

    printf("%s", target1);

    //chuyển float sang string trong C

    char target2[100];

    sprintf(target2, "%f\n", num2);

    printf("%s", target2);

    return 0;

}

Kết quả:

88

10.800000

### Chuyển int sang string trong C | hàm itoa()

Lưu ý rằng itoa() không phải là một hàm chuẩn trong C, và nó có thể **không hoạt động** trong một số môi trường lập trình C.

Cú pháp của hàm itoa() để chuyển số nguyên thành chuỗi trong C như sau:

itoa (num, target, base) ;

Trong đó

* num là số nguyên cần chuyển thành chuỗi
* target là chuỗi đích để chứa num sau khi chuyển thành chuỗi
* base là cơ số chuyển đổi, nhằm xác định một giá trị số nguyên, chuyển đổi nó thành một giá trị cơ bản và lưu trữ nó trong một bộ đệm. Nếu cơ số là 10 và giá trị là âm, thì chuỗi kết quả được đặt trước dấu trừ ( -).

VD34

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

#include <string.h>

int main(void)

{

    int number,l;

    char string[20];

    printf("Enter a number: ");

    scanf("%d", &number);

    itoa(number,string,10);

    printf("String value = %s\n", string);

    return 0;

}

Enter a number: 6512

String value = 6512

### Chuyển string sang int trong C | hàm atoi()

Hàm atoi() là một hàm có sẵn trong header file **stdlib.h**, giúp chúng ta **chuyển string sang int trong C**.

Chúng ta sử dụng hàm strcpy() để chuyển string sang int với cú pháp sau đây:

atoi(str);

Trong đó str là chuỗi cần chuyển thành số.

Nếu chuỗi chỉ định có thể chuyển sang int thì hàm atoi() sẽ chuyển chuỗi đó sang kiểu số nguyên. Tuy nhiên nếu chuỗi đó không thể chuyển sang kiểu số nguyên int thì giá trị 0 sẽ được trả về.

Lại nữa, trong trường hợp chuỗi chỉ định chứa cả thành phần **có thể và không thể** chuyển sang kiểu int thì hàm atoi() sẽ chỉ chuyển **phần string có thể chuyển thành int tính từ đầu chuỗi** mà thôi.

Và nếu như ở đầu chuỗi chỉ định chứa ký tự trắng (dấu cách, tab hay xuống dòng) thì hàm atoi() sẽ bỏ qua chúng cho tới khi tìm thấy ký tự khác ký tự trắng đầu tiên xuất hiện.

VD35

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

int main(void)

{

  /\* Chuỗi chứa số nguyên int\*/

    char str0[] = "123";

  /\* Chuỗi chứa số thực có một phần số nguyên\*/

    char str1[] = "123";

    /\* Chuỗi chứa cả phần có thể và không thể chuyển sang int\*/

    char str2[] = "-123ab";

    /\* Chuỗi chứa ký tự trắng đầu chuỗi\*/

    char str3[] = "    \n\t123ab";

    /\* Chuỗi không thể chuyển sang số nguyên\*/

    char str4[] = "a123b";

    int num0 = atoi(str0);

    int num1 = atoi(str1);

    int num2 = atoi(str2);

    int num3 = atoi(str3);

    int num4 = atoi(str4);

    printf("%s => %d\n", str0,num0);

    printf("%s => %d\n", str1,num1);

    printf("%s => %d\n", str2,num2);

    printf("%s => %d\n", str3,num3);

    printf("%s => %d\n", str4,num4);

    return 0;

}

123 => 123

123 => 123

-123ab => -123

123ab => 123

a123b => 0

### Chuyển string sang long | atol(str);

VD36

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

#include <string.h>

int main () {

   long val;

   char str[20];

   strcpy(str, "11111.22abac");

   val = atof(str);

   printf("%s => %ld\n", str, val);

   return(0);

}

11111.22abac => 11111

### Chuyển string sang float | atoi(str);

VD37

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

#include <string.h>

int main () {

   float val;

   char str[20];

   strcpy(str, "11.22abac");

   val = atof(str);

   printf("%s => %.2f\n", str, val);

   return(0);

}

11.22abac => 11.22

### Chuyển chữ hoa sang chữ thường trong C | Hàm tolower()

**Hàm tolower trong C** là một hàm có sẵn header file **ctype.h**, giúp chúng ta **chuyển chữ hoa sang chữ thường trong C**.

Cú pháp sử dụng hàm tolower() trong C như sau:

tolower(chr);

Trong đó chr là ký tự cần chuyển về chữ thường trong C.

Hàm tolower() sẽ trả về chữ thường sau khi chuyển đổi từ ký tự chỉ định nếu có thể, và trả về chính ký tự chỉ định, nếu ký tự đó không thể chuyển về chữ thường.

VD38

#include <stdio.h>

#include  <ctype.h>

int main(void){

    char c;

    /\*Trường hợp có thể chuyển về chữ thường\*/

    c = tolower('H');

    printf("%c\n", c); //h

    c = tolower('A');

    printf("%c\n", c); //a

    /\*Trường hợp không thể chuyển về chữ thường\*/

    c = tolower('a');

    printf("%c\n", c); //a

    c = tolower('8');

    printf("%c\n", c); //8

    return 0;

}

h

a

a

8

### Chuyển chữ thường sang chữ hoa trong C | Hàm toupper()

Ngược với hàm tolowertolower() thì chúng ta có hàm toupper(), với cách sử dụng tương tự nhưng chức năng thì ngược nhau.

**Hàm toupper trong C** là một hàm có sẵn header file **ctype.h**, giúp chúng ta **chữ thường sang chữ hoa trong C**.

Cú pháp sử dụng hàm toupper() trong C như sau:

toupper(chr);

Trong đó chr là ký tự cần chuyển về chữ hoa trong C.

Hàm toupper() sẽ trả về chữ hoa sau khi chuyển đổi từ ký tự chỉ định nếu có thể, và trả về chính ký tự chỉ định, nếu ký tự đó không thể chuyển về chữ hoa.

VD39

#include <stdio.h>

#include  <ctype.h>

int main(void){

    char c;

    /\*Trường hợp có thể chuyển về chữ hoa\*/

    c = toupper('h');

    printf("%c\n", c); //H

    c = toupper('a');

    printf("%c\n", c); //A

    /\*Trường hợp không thể chuyển về chữ hoa\*/

    c = toupper('H');

    printf("%c\n", c); //H

    c = toupper('!');

    printf("%c\n", c); //!

    return 0;

}

H

A

H

!

### Tự tạo hàm chuyển chữ hoa chữ thường trong C

VD40

#include <stdio.h>

/\*Hàm chuyển chữ thường thành chữ hoa trong C\*/

char upper(char c){

    if('a' <= c && c <= 'z'){

        c = c - ('a' - 'A');

    }

    return c;

}

/\*Hàm chuyển chữ hoa thành chữ thường trong C\*/

char lower(char c){

    if('A' <= c && c <= 'Z'){

        c = c + ('a' - 'A');

    }

    return c;

}

int main(void){

    char c;

    c = lower('L');

    printf("%c\n", c);

    c = upper('l');

    printf("%c\n", c);

    return 0;

}

l

L

### Kiểm tra chữ hoa chữ thường

Ý tưởng ở đây là chúng ta sẽ tiến hành kiểm tra ký tự chỉ định xem coi nó có nằm trong phạm vi các chữ hoa, hay là trong phạm vi các chữ thường không, từ đó có thể phán đoán được nó là chữ hoa hay chữ thường. Cách kiểm tra rất đơn giản, ví dụ để kiểm tra ký tự đã cho có nằm trong phạm vi các chữ thường không, chúng ta sẽ so sánh ký tự đó với hai chữ cái đầu tiên và cuối cùng trong phạm vi là a và z chẳng hạn.

VD41

/\*

 \* Hàm kiểm tra chữ hoa chữ thường trong C - Lập trình căn bản.com

 \*/

#include<stdio.h>

void upper\_or\_lower\_char(char chr){

  /\* kiểm tra xem ký tự đó là: chữ hoa, chữ thường hay ký tự khác \*/

  if((chr>= 'a') && (chr<='z')){

    printf("Chu thuong！\n");

  }

  else if((chr>= 'A') && (chr<='Z')){

    printf("Chu hoa！\n");

  }

  else {

    printf("Ky tu khac！\n");

  }

}

int main(void){

  /\* Nhập ký tự \*/

  printf("Nhap vao 1 ky tu = ");

  char chr;

  scanf("%c", &chr);

  upper\_or\_lower\_char(chr);

  return 0;

}

Nhap vao 1 ky tu = a

Chu thuong！

Nhap vao 1 ky tu = K

Chu hoa！

Nhap vao 1 ky tu = 345

Ky tu khac！

### Nhập chuỗi có khoảng trắng

Hàm scanf() trong C chỉ có tác dụng nhập các chuỗi không chứa khoảng trắng. Trong trường hợp cần nhập chuỗi chứa khoảng trắng tạo bởi dấu cách, tab hay ký tự xuống dòng, chúng ta sẽ dùng hàm fgets() để thay thế.

Hàm fgets() vốn được sử dụng để đọc và lấy dữ liệu từ file trong C, tuy nhiên chúng ta cũng có thể **nhập chuỗi có khoảng trắng trong C** bằng hàm này với cú pháp sau đây:

fgets(str, sizeof(str)+1, stdin);

Trong đó:

* str là biến để chứa chuỗi cần nhập từ bàn phím
* sizeof(str)+1 để chỉ định số ký tự lớn nhất có thể nhập bởi hàm fgets(). Ở đây hàm sizeof(str) sẽ trả về kích cỡ của chuỗi str, bao gồm cả ký tự kết thúc chuỗi \0, nên chúng ta cần cộng thêm 1 đơn vị vào.
* stdin được sử dụng như là con trỏ file trong hàm fgets(). stdin là viết tắt của file header “stdio.h”, giúp chúng ta có thể nhận đầu vào tiêu chuẩn từ bàn phím.

VD42

#include <stdio.h>

int main(void){

    printf("Nhap chuoi co ky tu trang: ");

    char str[10];

    fgets(str, sizeof(str)+1, stdin);

    printf("Chuoi vua nhap: ");

    puts(str);

    return 0;

}

Nhap chuoi co ky tu trang: hello world

Chuoi vua nhap: hello worl

### Hàm random chuỗi

Ý tưởng ở đây là, chúng ta chuẩn bị sẵn một dãy ký tự, sau đó tiến hành lấy ký tự tại một vị trí ngẫu nhiên trong dãy đó, và vị trí ngẫu nhiên này sẽ được tạo ra bởi hàm rand().

VD43

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

#include <time.h>

#include <string.h>

void rand\_text(int length, char \*result) {

    int i, rand\_int;

    char char\_set[] = "0123456789ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz&quot";

    for (i = 0; i <length; i++) {

        result[i] = char\_set[rand() % sizeof(char\_set)];

    }

    result[length] = 0;

}

int main(void){

    printf("Nhap đo dai chuoi: ");

    int length;

    scanf("%d",&length);

    char result[length + 1];

    srand(time(NULL));

    rand\_text(length, result);

    printf("%s", result);

}

Nhap đo dai chuoi: 5

XtoI

Nhap đo dai chuoi: 5

v9Dbu

Chú ý ở trên, chúng ta sử dụng hàm rand() kết hợp với cả hàm srand() và time() trong dòng lệnh srand(time(NULL)); nhằm khắc phục nhược điểm của hàm rand() và tạo ra các kết quả khác nhau trong các lần thực thi chương trình.

## 3.6 Kiểm tra chắn lẻ

Chia phần trăm cho 2 lấy dư.

#include <stdio.h>

int check\_odd\_even(int n){

    //flag = 1 => số lẻ

    //flag = 0 => số chẵn

    int flag = 1;

    if( n % 2 == 0 ) flag= 0;

    return flag;

}

int main(void){

    printf("Nhap so nguyen= ");

    int n;

    scanf("%d",&n);

    int check = check\_odd\_even(n);

    if( check == 0 ) printf("%d la so chan\n", n);

    else printf("%d la so le\n", n);

    return 0;

}

Kết quả:

Nhap so nguyen= 88

88 la so chan

Nhap so nguyen= 5

5 la so le

## 3.7 Kiểm tra số nguyên

Số nguyên trong C có thể biểu diễn bởi giá trị chính xác của nó, trong khi số thực trong C lại được biểu diễn dưới dạng dấu phẩy động, điều đó có nghĩa là số thực không thể biểu diễn bởi giá trị chính xác, mà chúng ta có thể làm tròn lên hoặc làm tròn xuống số chữ cái sau phần thập phân để biểu diễn nó với các giá trị khác nhau.

Bằng cách sử dụng tính chất này, chúng ta có thể so sánh hai giá trị **làm tròn lên** và **làm tròn xuống** của số đã cho, và nếu hai giá trị này giống nhau thì số đã cho chính là một số nguyên.

Chúng ta cần sử dụng tới hai hàm trong header file **<math.h>** là hàm eil() để làm tròn lên, và hàm floor để làm tròn xuống giá trị một số trong C.

#include <stdio.h>

#include <math.h>

int check\_real\_integer\_number(float n){

    //flag = 1 => là số nguyên

    //flag = 0 => không phải là số nguyên

    int flag = 1;

    if (ceil(n) != floor(n)) flag = 0;

    return flag;

}

int main(void){

    float n;

    printf("Nhap so= ");

    scanf("%f",&n);

    int check = check\_real\_integer\_number(n);

    if( check == 1 ) printf("So vua nhap la so nguyen");

    else if( check == 0 ) printf("So vua khong phai la so nguyen");

    return 0;

}

Kết quả

Nhap so= 6

So vua nhap la so nguyen

Nhap so= 6.1

So vua nhap la so thuc

Nhap so= 0

So vua nhap la so nguyen

Liệt kê và tính tổng tất cả các số nguyên:

#include <stdio.h>

#include <math.h>

/\*Định nghĩa macro SIZE\_OF\_ARRAY để lấy độ dài (số phần tử) trong mảng chỉ định\*/

#define SIZE\_OF\_ARRAY(array) (sizeof(array)/sizeof(array[0]))

int check\_real\_integer\_number(float n){

    //flag = 1 => là số nguyên

    //flag = 0 => không phải là số nguyên

    int flag = 1;

    if (ceil(n) != floor(n)) flag = 0;

    return flag;

}

int main(void){

    float array[] = {5, 4.1, 7.2, 2, 8.9, 7, 3};

    int length= SIZE\_OF\_ARRAY(array);

    int i = 0, check,total=0;

    for(i = 0; i < length; i++){

        check = check\_real\_integer\_number(array[i]);

        if( check == 1 ) {

            printf("%d ", (int)array[i]);

            total+=array[i];

        }

    }

    printf("\nTong cac so nguyen trong mang:%d ",total);

    return 0;

}

Kết quả:

5 2 7 3

Tong cac so nguyen trong mang:17

## 3.8 Kiểm tra số nguyên tố

Số nguyên tố là số tự nhiên lớn hơn 1 không phải là tích của hai số tự nhiên nhỏ hơn. Nói cách khác, số nguyên tố là những số chỉ có đúng hai ước số là 1 và chính nó.

Ví dụ, chúng ta xem xét các số 2, 3, 6 như sau:

Số 2 chỉ có đúng hai ước số là 1 và chính nó nên là số nguyên tố

Số 3 chỉ có đúng hai ước số là 1 và chính nó nên là số nguyên tố

Số 6 có 4 ước số là 1, 2 , 3 và 6, do đó nó không phải là số nguyên tố.

VD

#include <stdio.h>

int isprime(int n){

    //flag = 0 => không phải số nguyên tố

    //flag = 1 => số nguyên tố

    int flag = 1;

    if (n <2) return flag = 0; /\*Số nhỏ hơn 2 không phải số nguyên tố => trả về 0\*/

    /\*Sử dụng vòng lặp while để kiểm tra có tồn tại ước số nào khác không\*/

    int i = 2;

    while(i <n){

        if( n%i==0 ) {

            flag = 0;

            break; /\*Chỉ cần tìm thấy 1 ước số là đủ và thoát vòng lặp\*/

        }

        i++;

    }

    return flag;

}

int main(void){

    int n;

    printf("Nhap so tu nhien= ");

    scanf("%d",&n);

    int check = isprime(n);

    if( check == 1 ) printf("%d la so nguyen to\n", n);

    else printf("%d khong phai la so nguyen to\n", n);

    return 0;

}

Kết quả:

Nhap so tu nhien= 1

1 khong phai la so nguyen to

Nhap so tu nhien= 2

2 la so nguyen to

Nhap so tu nhien= 3

3 la so nguyen to

Nhap so tu nhien= 4

4 khong phai la so nguyen to

Nhap so tu nhien= 5

5 la so nguyen to

Nhap so tu nhien= 6

6 khong phai la so nguyen to

Liệt kê tất cả các số nguyên tố nhỏ hơn n

#include <stdio.h>

int isprime(int n){

    //flag = 0 => không phải số nguyên tố

    //flag = 1 => số nguyên tố

    int flag = 1;

    if (n <2) return flag = 0; /\*Số nhỏ hơn 2 không phải số nguyên tố => trả về 0\*/

    /\*Sử dụng vòng lặp while để kiểm tra có tồn tại ước số nào khác không\*/

    int i = 2;

    while(i <n){

        if( n%i==0 ) {

            flag = 0;

            break; /\*Chỉ cần tìm thấy 1 ước số là đủ và thoát vòng lặp\*/

        }

        i++;

    }

    return flag;

}

int main(void){

    int n;

    printf(">> nhap mot so n: ");

    scanf("%d",&n);

    int i = 0, check;

    while ( i < n){

        check = isprime(i);

        if( check == 1 ) printf("%d ", i);

        ++i;

    }

    return 0;

}

Kết quả:

>> nhap mot so n: 9

2 3 5 7

## 3.9 Kiểm tra số âm, số dương trong c

int check\_negative\_positive\_number(int n){

//flag = -1 => số âm

//flag = 0 => số 0

//flag = 1 => số dương

int flag = 0;

if (n >0 ) flag = 1;

else if (n<0) flag = -1;

return flag;

}

## 3.10 Kiểm tra số chính phương

Số chính phương hay còn gọi là số hình vuông là số tự nhiên có căn bậc hai là một số tự nhiên, hay nói cách khác, số chính phương bằng bình phương của một số tự nhiên.

#include <stdio.h>

#include <math.h>

int find\_square\_number(int n){

    //flag = 1 => số chính phương

    //flag = 0 => không phải số chính phương

    int flag = 0;

    //Tìm số bất kỳ nhỏ hơn hoặc bằng n mà bình phương bằng n

    int i = 0;

    while(i <= n){

        if( pow( i, 2) == n ) {

            flag = 1;

            break; /\*Chỉ cần tìm thấy 1 ước số là đủ và thoát vòng lặp\*/

        }

        i++;

    }

    return flag;

}

int main(void){

    int n;

    printf(">> nhap mot so tu nhien: ");

    scanf("%d",&n);

    int check = find\_square\_number(n);

    if( check == 1 ) printf("%d la so chinh phuong\n", n);

    else printf("%d khong phai la so chinh phuong\n", n);

    return 0;

}

Kết quả

>> nhap mot so tu nhien: 4

4 la so chinh phuong

>> nhap mot so tu nhien: 5

5 khong phai la so chinh phuong

>> nhap mot so tu nhien: 16

16 la so chinh phuong

>> nhap mot so tu nhien: 25

25 la so chinh phuong

Kiểm tra số chính phương trong C bằng căn bậc 2

Cách thứ 2 để kiểm tra số chính phương trong C là sử dụng tính chất căn bậc 2 của một số chính phương chính là một số tự nhiên. Điều đó có nghĩa, với một số bất kỳ, nếu căn bậc 2 của nó là một số tự nhiên, thì số đó chính là số chính phương.

Để tìm căn bậc 2 trong C, chúng ta cần sử dụng tới hàm sqrt() trong header file <math.h>.

#include <stdio.h>

#include <math.h>

/\*Hàm kiểm tra một số có phải là số nguyên hay không\*/

int check\_real\_integer\_number(float n){

//flag = 1 => số nguyên

//flag = 0 => số thực

int flag = 1;

if (ceil(n) != floor(n)) flag = 0;

return flag;

}

/\*Hàm kiểm tra một số có phải là số chính phương hay không\*/

int find\_square\_number(int n){

//flag = 1 => số chính phương

//flag = 0 => không phải số chính phương

int flag = 0;

//Kiểm tra căn bậc 2 của số đó có phải là số nguyên hay không

if (check\_real\_integer\_number (sqrtf(n))) flag = 1;

return flag;

}

Liệt kê tất cả các số chính phương nhỏ hơn n

#include <stdio.h>

#include <math.h>

int find\_square\_number(int n){

//flag = 1 => số chính phương

//flag = 0 => không phải số chính phương

int flag = 0;

//Tìm số bất kỳ nhỏ hơn n mà bình phương bằng n

int i = 0;

while(i <= n){

if( pow( i, 2) == n ) {

flag = 1;

break; /\*Chỉ cần tìm thấy 1 ước số là đủ và thoát vòng lặp\*/

}

i++;

}

return flag;

}

int main(void){

int n;

printf(">> nhap mot so n: ");

scanf("%d",&n);

int i = 0, check;

while ( i < n){

check = find\_square\_number(i);

if( check == 1 ) printf("%d ", i);

++i;

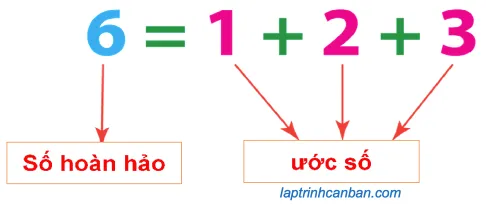
}

return 0;

}

## 3.11 Kiểm tra số hoàn hảo

Số hoàn hảo (hay còn gọi là số hoàn chỉnh, số hoàn thiện hoặc số hoàn thành) là một số nguyên dương mà tổng các ước nguyên dương chính thức của nó (số nguyên dương bị nó chia hết ngoại trừ nó) bằng chính nó.



Để kiểm tra một số có phải là số hoàn hảo hay không, chúng ta cần **tìm ra và tính tổng tất cả các ước số**, rồi so sánh xem **tổng này có bằng với số đã** cho hay không.

int find\_perfect\_num(int n){

// flag = 1 => số hoàn hảo

// flag = 0 => không phải số hoàn hảo

int flag = 0, total=0;

//Tìm tổng ước số

for (int i=1;i<n; i++){

if (n % i == 0) total+=i;//Nếu là ước số thì cộng vào tổng

}

//So sánh tổng ước số với số đã cho để tìm ra số hoàn hảo

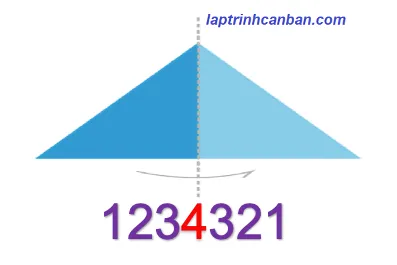
if (total == n & n!=0) flag = 1;

return flag;

}

## 3.12 Kiểm tra số đối xứng

Số nguyên n gọi là số đối xứng nếu đọc từ trái qua phải, hay từ phải qua trái đều được số giống nhau. Ví dụ: 11,121,101 là các số đối xứng.



#include <stdio.h>

/\*Hàm tìm số đảo ngược trong C\*/

int reverse\_num(int n){

  int reverse = 0;

  while (n > 0) {

    reverse = reverse \* 10 + n % 10;

    n /= 10;

  }

  return reverse;

}

/\*Hàm kiểm tra số đối xứng trong C\*/

int symmetrical\_num(int n){

    // flag = 1 => số đối xứng

    // flag = 0 => không phải số đối xứng

  int flag =0;

  if (reverse\_num(n) == n) flag = 1;

  return flag;

}

int main(void){

    int n;

    printf(">> Nhap so tu nhien= ");

    scanf("%d",&n);

    int check = symmetrical\_num(n);

    if( check == 1 ) printf("%d la so doi xung\n", n);

    else printf("%d khong phai la so doi xung\n", n);

    return 0;

}

Kết quả:

>> Nhap so tu nhien= 1234

1234 khong phai la so doi xung

>> Nhap so tu nhien= 12321

12321 la so doi xung

>> Nhap so tu nhien= 12344321

12344321 la so doi xung

## 3.13 Tìm số đảo ngược



/\*Hàm tìm số đảo ngược trong C\*/

int reverse\_num(int n){

  int reverse = 0;

  while (n > 0) {

    reverse = reverse \* 10 + n % 10;

    n /= 10;

  }

  return reverse;

}

## Sizeof: Lấy kích thước của các kiểu giá trị.

Biểu thức:

**sizeof(kieu\_du\_lieu);**

Trả về cỡ của đối tượng hoặc kiểu dưới dạng byte.

**Ví dụ:**

#include <stdio.h>

#include <limits.h>

int main()

{

printf("Kich co luu tru cho so nguyen (int) la: %d \n", sizeof(int));

return 0;

}

Biên dịch và chạy chương trình C trên sẽ cho kết quả:

Kich co luu tru cho so nguyen (int) la: 4

# 4. Biến

Khái niệm: biến là một tên được đưa ra đến bộ nhớ lưu trữ. Có kiểu xác định. VD: int, float, …

Tên của biến có thể bao gồm chữ cái, chữ số và dấu gạch dưới (\_), nhưng nó phải bắt đầu bằng ký tự chữ cái hoặc dấu gạch dưới.

## 4.1 Định nghĩa biến:

### Khái niệm:

Có hai trường phái định nghĩa biến trong lập trình nói chung và biến trong C nói riêng như sau:

Trường phái đầu tiên giống như ví dụ trên, coi biến trong C giống như thẻ ghi địa chỉ của dữ liệu. Các dữ liệu được lưu giữ tại các vị trí riêng biệt trong bộ nhớ với địa chỉ khác nhau, và biến trong C là thẻ dùng để ghi địa chỉ của dữ liệu đó trong bộ nhớ. Khi sử dụng dữ liệu, chúng ta sẽ truy cập vào địa chỉ được ghi trên biến của dữ liệu đó.

Trường phái thứ hai coi biến trong C giống như một cái hộp để lưu trữ dữ liệu khi xử lý chương trình. Các dữ liệu này có thể là số hoặc chuỗi mà bạn có thể ưu trữ vào biến và sử dụng nhiều lần. Kết quả của các phép xử lý như tính toán giá trị số, chỉnh sửa chuỗi ký tự sẽ tạm thời được giữ vào biến và dùng để sử dụng cho chương trình sau này.

### Định nghĩa biến nghĩa là thông báo với trình biên dịch nơi và cách tạo lưu trữ cho biến đó. Cú pháp 1: kieu\_du\_lieu danh\_sach\_bien;

Ví dụ:

int i, j;

char ho, ten, c, ch;

float f, luong, diemthi;

double d;

### Cú pháp 2: kieu\_du\_lieu ten\_bien = gia\_tri;

Ví dụ:

extern int d = 3, f = 5; // khai bao bien d va f.

int d = 3, f = 5; // dinh nghia va khoi tao bien d va f.

byte z = 22; // dinh nghia va khoi tao bien z.

char x = 'hoclaptrinhc'; // bien x co gia tri la 'hoclaptrinhc'.

**Ghi chú:** Với định nghĩa không có giá trị khởi tạo, biến static có thể lưu trữ với giá trị NULL.

## Extern: khai báo biến ở file bất kì.

Extern là tên viết tắt của bên ngoài. Được sử dụng khi một tệp cụ thể cần truy cập một biến từ một tệp khác.

Thông thường biến extern được khai báo trong file.h vì khi muốn sử dụng bạn chỉ cần include file .h là có thể sử dụng biến.

Ví dụ:

lib.h

#ifndef LIB\_H

#define LIB\_H

#include <stdio.h>

extern int num;

void num\_add(int a);

void num\_show();

#endif

lib.c

#include "lib.h"

int num = 0;

void num\_add(int a){

    num += a;

}

void num\_show(){

    printf("num: %d\n", num);

}

main.c

#include "lib.h"

void main(){

    num\_show();

    num\_add(3);

    num\_show();

    num ++;

    num\_show();

}

Chạy chương trình:

gcc -o main.exe main.c lib.c

./main.exe

Kết quả:

num: 0

num: 3

num: 4

## Static: Khai báo một lần duy nhất trong hàm.

Khi 1 biến cục bộ được khai báo với từ khóa static. Biến sẽ chỉ được khởi tạo 1 lần duy nhất và tồn tại suốt thời gian chạy chương trình. Giá trị của nó không bị mất đi ngay cả khi kết thúc hàm.

Biến chỉ có thể được gọi và sử dụng thông qua hàm khai báo biến.

Các lần gọi hàm thứ 2 trở đi, biến không được khởi tạo lại nữa mà giá trị chính bằng giá trị tại lần trước hàm được gọi.

VD:

#include <stdio.h>

void func(){

    static int i = 0;

    i++;

    printf("i:%d\n", i);

}

void main(){

    func();

    func();

    func();

}

Kết quả:

i:1

i:2

i:3

## Lvalue và Rvalue:

(Theo <https://codecungnhau.com/su-khac-biet-cua-lvalue-va-rvalue-trong-c/>)

Trong C: bất cứ cái gì, miễn là bên trái của toán tử gán là lvalue và bên phải của phép gàn là rvalue.

Trong C++:

* lvalue là bất cứ thứ gì mà địa chỉ của nó có thể truy cập được. Điều đó có nghĩa là chúng ta có thể lấy được địa chỉ của lvalue bằng cách sử dụng toán tử &.
* rvalue là bất cứ thứ gì không phải là lvalue. Điều đó có nghĩa là chúng ta không thể lấy địa chỉ của rvalue và nó cũng không tồn tại vượt ra khỏi biểu thức đơn.
* VD:

int z = x + 1;

// sử dụng con trỏ để xét lvalue và rvalue.

int \* ptr0 = &(z);

int \* ptr1 = &(x + 1) // Compile Error

int \* ptr2 = &(1); // Compile Error

Trong ví dụ trên, z là lvalue vì có thể lấy được địa chỉ của z thông qua &(z). (x + 1) và 1 là rvalue do không lấy được địa chỉ.

## Register:

Dùng tăng hiệu năng trong lập trình nhúng.



Biến Register được lưu sẵn trên thanh ghi (Register) thay vì trên RAM. Do đó giảm bớt được thời gian truy suất dữ liệu từ RAM gửi tới thanh ghi.

Giải thích chi tiết tại: <https://gravieb.wordpress.com/2018/06/17/tu-khoa-register-trong-c/>

Lưu ý: Do số lượng các thanh ghi là không nhiều, cần hạn chế số lượng biến register.

## Volatile:

Trong cài đặt chương trình nhúng (hệ thống nhúng), chúng ta rất thường hay gặp biến báo cáo với từ khóa Volatile. Việc khai báo biến Volatile là rất cần thiết để tránh những lỗi sai khó phát hiện do tính năng tối ưu hóa của trình biên dịch.

Cách khai báo:

volatile int foo;//both this way...

int volatile foo;//... and this way is OK! Define a volatile integer variable

volatile uint8\_t \*pReg;//both this way...

uint8\_t volatile \*pReg;//... and this way is OK! Define a pointer to a volatile unsigned 8-bit integer

Trong thực tế, có 3 loại biến mà giá trị có thể bị thay đổi :

* Các thanh ghi ngoại vi  (ví dụ như cổng ra đa chức năng GPIO, cổng UART, cổng SPI,…) được ánh xạ bộ nhớ.

Giải thích chi tiết tại: <https://ktmt.github.io/blog/2013/05/09/y-nghia-cua-tu-khoa-volatile-trong-c/>

* Toàn cục bộ được truy xuất từ ​​các tiến trình con xử lý ngắt (ngắt dịch vụ thường trình)
* Biến toàn cục được truy xuất từ ​​nhiều tác vụ trong một ứng dụng đa luồng.

## Local và Global:

Các biến được xác định bên trong một khối hàm được gọi là **Biến** cục bộ (Local) và các biến được xác định bên ngoài khối hàm gọi là **Biến toàn cục (Global).**

**Biến cục bộ** chỉ có thể truy cập từ trong khối hàm và sẽ bị xoá khi kết thúc khối hàm.

**Biến toàn cục** có thể truy cập được trong toàn bộ chương trình.

# 5. Mảng

Tham khảo:

<https://quantrimang.com/hoc/mang-array-trong-cplusplus-156212>

<http://laptrinhcanban.com/c/lap-trinh-c-co-ban/mang-trong-c/do-dai-mang-2-chieu-trong-c/>

<http://laptrinhcanban.com/c/lap-trinh-c-co-ban/mang-trong-c/mang-trong-c-la-gi/>

## Mảng một chiều

Khởi tạo:

Kieu Ten\_mang [ Kich\_co\_mang ];

int balance[5] = {15, 20, 25, 30, 35};

int balance[] = {15, 20, 25, 30, 35};

Sử dụng:

balance[4] = 35;

VD1:

#include <stdio.h>

void main(){

    int mat1[3] = {0, 1, 2};

    int mat2[] = {3, 4, 5};

    printf("mat1 %d %d %d\n", mat1[0], mat1[1], mat1[2]);

    int mat3[6];

    mat3[0] = 0;

    mat3[1] = 1;

    printf("mat3 %d %d %d\n", mat3[0], mat3[1], mat3[2]);

}

Kết quả:

mat1 0 1 2

mat3 0 1 -633334759

## Mảng 2 chiều

Khác với mảng 1 chiều thì **mảng 2 chiều** là **kiểu mảng chứa các mảng khác bên trong nó**. Phần tử của mảng 2 chiều không được lưu giữ trực tiếp trong mảng 2 chiều, mà được lưu giữ thông qua các mảng 1 chiều bên trong mảng 2 chiều đó. Do cấu tạo mảng như vậy nên chúng ta mới gọi các **mảng trong mảng** như thế này là mảng 2 chiều.

Mỗi phần tử trong mảng 2 chiều cần được xác định bởi một cặp index (chỉ số) là [index dọc][index ngang], trong đó **[index dọc]** để xác vị trí của mảng 1 chiều chứa nó trong mảng 2 chiều, và **[index ngang]** để xác định vị trí của nó trong mảng 1 chiều chứa nó.

Khởi tạo

kieu\_du\_lieu ten\_mang [ x ][ y ];

Truy cập:

int val = a[2][3];

VD2:

#include <stdio.h>

void main(){

    int mat[3][4] = {{0, 1, 2, 3},

                      {4, 5, 6, 7},

                      {8, 9, 10, 11}};

    for (int i = 0; i <3; i +=1){

        for (int j = 0; j <4; j +=1){

            printf("%d ", mat[i][j]);

        }

        printf("\n");

    }

    mat[2][0] = 0;

    printf("mat[2][0] = %d", mat[2][0]);

}

Kết quả:

0 1 2 3

4 5 6 7

8 9 10 11

mat[2][0] = 0

## Lấy kích thước mảng trong C | toán tử sizeof()

Toán tử sizeof trả về kích thước bộ nhớ của một biến hoặc một mảng được tính bằng đơn vị byte.

#include <stdio.h>

int main(void){

int a[] ={1,2,3,4,5};

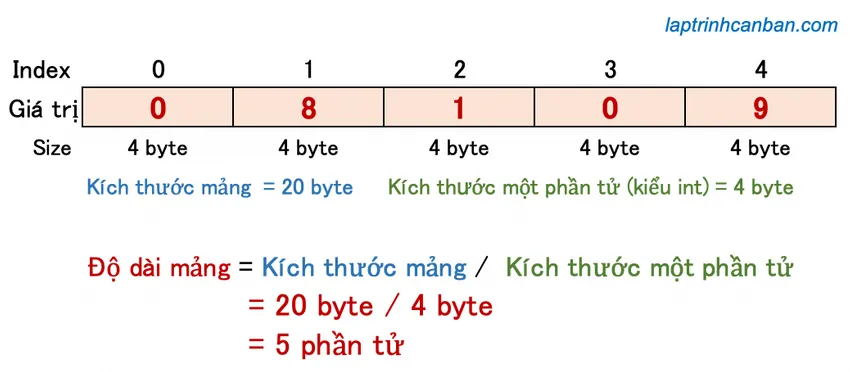
int size = sizeof a;

printf("%d",size);

}

//20

## Độ dài mảng



Cú pháp:

int length = sizeof a / sizeof(int);

Ví dụ: Lấy độ dài mảng chuỗi

#include <stdio.h>

int main(void){

char a[] = "abcdef";

int length = sizeof a / sizeof(char);

printf("%d",length);

}

//7

Ví dụ: Lấy độ dài mảng số (kiểu int)

#include <stdio.h>

int main(void){

int a[] ={1,2,3,4,5};

int length = sizeof a / sizeof(int);

printf("%d",length);

}

//5

## Con trỏ mảng

Có 2 loại con trỏ mảng trong c là con trỏ mảng 1 chiều và con trỏ mảng đa chiều.

Con trỏ mảng biểu thị địa chỉ của điểm bắt đầu vùng lưu trữ mảng trong bộ nhớ. Địa chỉ này cũng chính là địa chỉ của phần tử đầu tiên (có index bằng 0) của mảng trong bộ nhớ.

### Khai báo con trỏ

VD: (gán địa chỉ không cần dấu &)

int nums[] = {1,2,3,4}, \*p;

p = nums;

VD: (Con trỏ biểu thị địa chỉ của điểm bắt đầu vùng lưu trữ mảng trong bộ nhớ)

#include <stdio.h>

int main(void){

    int nums[] = {10,20,30,44,55}, \*p;

    p = nums;

    printf("%d\n", p);

    return 0;

}

// 1378305712

### Chỉ định địa chỉ trong mảng thông qua dịch chuyển con trỏ

VD

#include <stdio.h>

int main(void){

    int nums[] = {10,20,30,44,55}, \*p;

    p = nums;

    printf("array[0] address: %d\n", p); //Địa chỉ phần tử đầu tiên

    printf("array[1] address: %d\n", p + 1); //Địa chỉ phần tử thứ hai

    printf("array[3] address: %d\n", p + 3); //Địa chỉ phần tử thứ tư

    return 0;

}

array[0] address: 2039942224

array[1] address: 2039942228

array[3] address: 2039942236

### Chỉ định địa chỉ bằng con trỏ để nhập phần tử trong mảng

VD3 (scanf và printf)

#include <stdio.h>

int main(void){

    int nums[100], \*p;

    p = nums;

    //Nhập giá trị tại địa chỉ phần tử đầu tiên

    printf("Nhap nums[0] = ");

    scanf("%d", p);

    //Nhập giá trị tại địa chỉ phần tử thứ hai

    printf("Nhap nums[1] = ");

    scanf("%d", (p + 1));

    //Nhập giá trị tại địa chỉ phần tử thứ ba

    printf("Nhap nums[2] = ");

    scanf("%d", (p + 2));

    printf("nums[0]= %d\n", nums[0]);

    printf("nums[1]= %d\n", nums[1]);

    printf("nums[2]= %d\n", nums[2]);

    return 0;

}

Nhap nums[0] = 2

Nhap nums[1] = 4

Nhap nums[2] = 5

nums[0]= 2

nums[1]= 4

nums[2]= 5

### Truy xuất giá trị phần tử trong mảng bằng con trỏ

Truy cập phần tử mảng theo cách thông thường: array[index]

Truy cập phần tử mảng bằng con trỏ: \*(p + index );

Trong trường hợp index bằng 0, chúng ta có thể hiểu rằng cách viết \*p biểu thị giá trị của phần tử đầu tiên trong mảng.

Cách truy cập vào phần tử trong mảng bằng index và bằng con trỏ có thể so sánh như bảng dưới đây:

| **index** | **Truy xuất bằng mảng** | **Truy xuất bằng con trỏ** |
| --- | --- | --- |
| 0 | a[0] | \*p |
| 1 | a[1] | \*(p + 1) |
| 2 | a[2] | \*(p + 2) |
| 3 | a[3] | \*(p + 3) |
| … | … | … |
| n | a[n] | \*(p + n) |

VD:

#include <stdio.h>

int main(void){

    int nums[] = {10,20,30,44,55}, \*p;

    p = nums;

    printf("%d\n", nums[2]);

    printf("%d\n", \*(p +2) );

    printf("%d\n", nums[4]);

    printf("%d\n", \*(p +4) );

    return 0;

}

30

30

55

55

## Sao chép mảng

Trong python có thể dùng arrayA = arrayB để sao chép mảng, nhưng C thì không thể.

### Cách 1; Dùng vòng lặp for để chép từng phần tử mảng A sang mảng B .

VD4: Mảng 1 chiều

#include <stdio.h>

int main(void){

    /\*Khởi tạo chuỗi ban đầu\*/

    short data1[10] = {5,7,2,8,1,0,3,9,6,4};

    /\*Khai báo chuỗi kết quả có cùng độ dài\*/

    short data2[10];

    /\*Tạo vòng lặp, lấy và copy từng phần tử từ mảng cũ và gán vào mảng mới \*/

    for (short i = 0; i < 10; i++) {

        data2[i] = data1[i];

    }

    /\*Kiểm tra mảng mới\*/

    for(short i = 0; i < 10; i++) {

      printf("%d ", data2[i]);

    }

}

//> 5 7 2 8 1 0 3 9 6 4

VD5: Mảng 2 chiều

#include <stdio.h>

int main(void){

    /\*Khởi tạo chuỗi ban đầu\*/

    short data1[2][10] = {{5,7,2,8,1,0,3,9,6,4}, {-5,-7,-2,-8,-1,0,-3,-9,-6,-4}};

    /\*Khai báo chuỗi kết quả có cùng độ dài\*/

    short data2[2][10];

    /\*Tạo vòng lặp, lấy và copy từng phần tử từ mảng cũ và gán vào mảng mới \*/

    short i, j;

    for (i = 0; i < 2; i++){

        for (j = 0; j < 10; j++) {

            data2[i][j] = data1[i][j];

        }

    }

    /\*Kiểm tra mảng mới\*/

    for (i = 0; i < 2; i++){

        for (j = 0; j < 10; j++) {

            printf("%d ",data2[i][j]);

        }

        printf("\n");

    }

}

//  5 7 2 8 1 0 3 9 6 4

// -5 -7 -2 -8 -1 0 -3 -9 -6 -4

VD: Tạo hàm sao chép mảng

#include <stdio.h>

short array\_copy(short\* array1, short\* array2, short size)

{

    short i;

    /\*Nếu chuỗi ban đầu hoặc chuỗi kết quả là Null, kết thúc hàm và trả về 0 \*/

    if ((array1 == NULL) ||

        (array2 == NULL) ||

        (size <= 0     )   ) {

        return 0;

    }

    /\*Tạo vòng lặp, lấy và copy từng phần tử từ mảng cũ và gán vào mảng mới \*/

    for (i = 0; i < size; i++) {

        array1[i] = array2[i];

    }

    /\*Kiểm tra mảng mới\*/

    for(short i = 0; i < size; i++) {

      printf("%d ", array2[i]);

    }

    return 1;

}

int main(void){

    short data1[10] = {5,7,2,8,1,0,3,9,6,4};

    short data2[10];

    array\_copy(data2, data1, 10);

}

//> 5 7 2 8 1 0 3 9 6 4

### Cách 2: Sử dụng hàm memcpy

VD6

#include <stdio.h>

#include <string.h>

int main(void)

{

    short src[10] = {5,7,2,8,1,0,3,9,6,4};

    short dest[10];

    /\*Sao chép mảng trong C bằng hàm memcpy\*/

    memcpy((void \*)dest, (void \*)src, sizeof(src));

    /\*Kiểm tra mảng mới\*/

    for(short i = 0; i < 10; i++) {

      printf("%d ", dest[i]);

    }

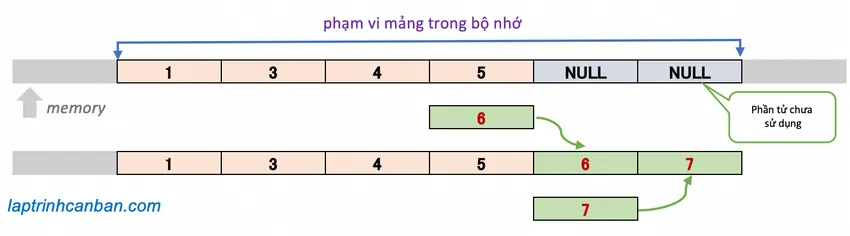
}

//> 5 7 2 8 1 0 3 9 6 4

## Thêm phần tử vào cuối mảng

Điều kiện: phần tử ở cuối mảng đó chưa được gán giá trị cụ thể. Nếu không sẽ bị tràn bộ nhớ.

Lúc này, chúng ta đơn giản chỉ cần truy cập vào các phần tử chưa được gán giá trị cụ thể, và gán giá trị mới của phần tử vào là có thể thêm phần tử vào mảng ban đầu.



VD:

#include <stdio.h>

int main(void){

    /\*Mảng ban đầu mới có 4 giá trị cụ thể được khởi tạo\*/

    /\*Các vị trí khác chưa có giá trị cụ thể và chúng ta có thể thêm phần tử vào\*/

    int arr[6] = {1, 3, 4, 5};

    printf("Mang ban dau:\n");

    for(short i = 0; i < 6; i++) printf("%d ", arr[i]);

    /\*Thêm phần tử vào các vị trí cuối mảng chưa có giá trị cụ thể\*/

    arr[4] = 4;

    arr[5] = 8;

    printf("\nMang sau khi them phan tu:\n");

    for(short i = 0; i < 6; i++) printf("%d ", arr[i]);

}

Mang ban dau:

1 3 4 5 0 0

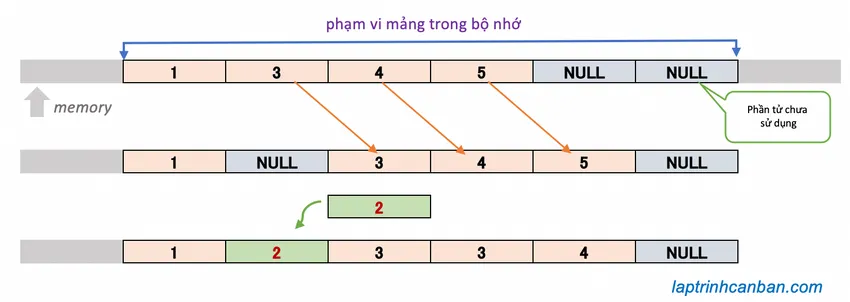
Mang sau khi them phan tu:

1 3 4 5 6 7

## Chèn phần tử vào mảng trong C vào vị trí bất kỳ

Các bước chèn phần tử vào mảng trong trường hợp này sẽ như sau:

1. Dịch chuyển các phần tử từ vị trí cần chèn về phía cuối mảng 1 đơn vị, và làm trống vị trí cần chèn
2. Chèn phần tử cần thêm vào vị trí trống mới tạo ở trên.



VD7

#include <stdio.h>

int main()

{

   int array[100], position, c, n, value;

   printf("Nhap so phan tu: ");

   scanf("%d", &n);

   printf("Nhap phan tu:\n");

   for (c = 0; c < n; c++)

      scanf("%d", &array[c]);

   printf("Mang da nhap:");

   for (c = 0; c < n; c++)

      printf("%d ", array[c]);

   printf("\nNhập vi tri chen phan tu: \n");

   scanf("%d", &position);

   printf("Nhập phan tu muon chen: \n");

   scanf("%d", &value);

   // Dịch chuyển các phần tử từ vị trí cần chèn (position) về phía sau 1 đơn vị

   // Và làm trống vị trí position

   for (c = n - 1; c >= position - 1; c--)

      array[c+1] = array[c];

   /\*Chèn phần tử vào chỗ trống vừa tạo\*/

   array[position-1] = value;

   printf("Mang sau khi chen:\n");

   for (c = 0; c <= n; c++)

      printf("%d\n", array[c]);

   return 0;

}

Nhap so phan tu: 4

Nhap phan tu:

5

6

7

9

Mang da nhap:5 6 7 9

Nhập vi tri chen phan tu:

3

Nhập phan tu muon chen:

888

Mang sau khi chen:

5

6

888

7

9

## Ghép 2 mảng

Khác với các ngôn ngữ lập trình khác thì mảng trong C có kích thước cố định được quyết định khi khai báo mảng, do đó để ghép nối 1 mảng vào mảng khác trong C, chúng ta cần **chú ý** mảng đích có đủ độ dài để chứa hết cả 2 mảng hay không. Nếu không đủ độ dài mà chúng ta vẫn cố ghép mảng, hệ quả là sự cố **tràn màn hình** có thể bị xảy ra.

Tuy nhiên cũng còn một cách khác hữu hiệu hơn, đó chính là thay vì ghép mảng 1 vào mảng 2 và lo lắng về kích thước có đủ chỗ không, thì chúng ta **chuẩn bị sẵn một mảng thứ 3, và ghép 2 mảng ban đầu vào nó**.

VD8

#include <stdio.h>

#include <string.h>

int main(void){

    int array1[] = {1,2,3};

    int array2[] = {4,5};

    /\*Tìm kích thước và chiều dài của các mảng cần ghép\*/

     int size1 = sizeof array1,  length1 = sizeof array1/ sizeof(int);

     int size2 = sizeof array2,  length2 = sizeof array2/ sizeof(int);

    /\* Khai báo mảng kết quả với độ dài đủ để chứa 2 mảng trên\*/

    int result[length1 + length2];

     /\* Copy mảng đầu tiên vào mảng kết quả\*/

    memcpy(result,array1,size1);

    /\* Copy mảng thứ 2 vào vị trí cuối mảng 1 trong mảng kết quả\*/

    memcpy(&result[length1],array2,size2);

    /\*Kiểm tra kết quả ghép nối mảng\*/

    for(short i = 0; i < 5; i++) {

      printf("%d ", result[i]);

    }

}

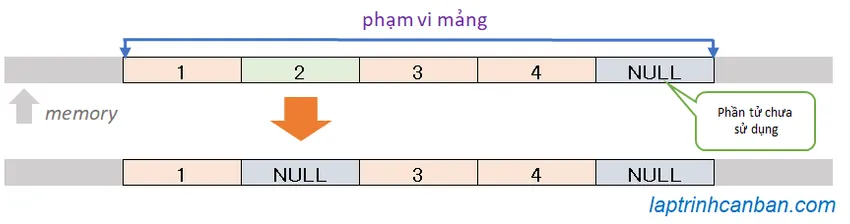
//> 1 2 3 4 5

## Xóa 1 phần tử trong mảng

Khác với các ngôn ngữ lập trình khác thì mảng trong C có kích thước cố định được quyết định khi khai báo mảng, và chúng ta không thể thay đổi kích thước của mảng sau khi khai báo.

Bởi vậy, chúng ta không thể xóa phần tử trong mảng C, sau khi đã tạo nó. Điều duy nhất chúng ta có thể làm, đó là **thay thế giá trị các phần tử cần xóa thành giá trị NULL**, và ghi nhớ các phần tử này chưa được sử dụng trong chương trình mà thôi.

Lưu ý giá trị NULL trong C nếu ở dạng char thì là ký tự \0, và nếu ở dạng int thì là **số 0**. Tuy nhiên về bản chất thì NULL có nghĩa là **ký tự rỗng** có nghĩa là **không tồn tại giá trị**.



/\*mảng đã sử dụng hết phần tử\*/

int int\_arr2[4] = {1,2,3,4}; // 1,2,3,4

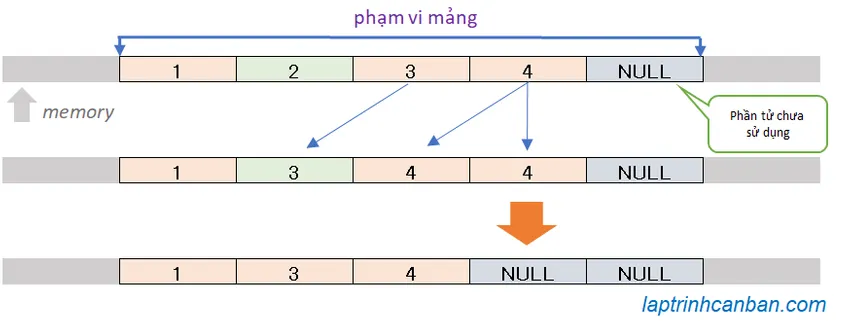
int\_arr2[2] = NULL; // 1,2,0,4

/\*mảng có phần tử chưa sử dụng\*/

int int\_arr[6] = {1,2,3,4}; // 1,2,3,4,0,0

int\_arr[2] = NULL; // {1,2,0,4,0,0}

Tuy nhiên sau khi thay thế phần tử cần xóa bằng giá trị NULL bằng cách ở trên, thì phần tử này sẽ vẫn nằm ở giữa các phần tử khác trong mảng, gây nên bất tiện khi sử dụng mảng. Do vậy chúng ta sẽ cần phải chuyển phần tử này về cuối mảng để dễ sử dụng hơn bằng cách thứ 2 sau đây:



Các bước chúng ta thực hiện sẽ là:

1. Thay đổi giá trị của tất cả các phần tử từ vị trí cần xóa trong mảng, bằng giá trị của phần tử đứng đằng sau nó.
2. Thay đổi giá trị của phần tử cuối cùng thành NULL.

Sau khi tiến hành xóa 1 phần tử trong mảng như trên, mảng ban đầu sẽ bao gồm các phần tử còn lại ở đầu mảng, và các phần tử NULL ở cuối mảng.

Nếu bạn muốn **lấy các phần tử không bị xóa** từ mảng ban đầu, chúng ta đơn giản tạo một mảng mới, sau đó sử dụng vòng lặp để lấy các phần tử chưa bị xoá từ đầu mảng ban đầu là xong.

Và chúng ta viết hàm để thực hiện việc **xóa 1 phần tử trong mảng C** như sau:

VD9

#include <stdio.h>

/\*Tạo hàm in phần tử trong mảng\*/

void show\_array(int array[], int length){

  for(short i = 0; i < length; i++)  printf("%d ", array[i]);

  printf("\n");

}

/\*Tạo hàm xóa 1 phần tử trong mảng\*/

int delete\_one\_element\_from\_array(int array[], int length, int position){

   int count = 0;

    /\* Dịch phần tử về đầu mảng từ vị trí xóa \*/

    for(int i = position; i < length-1; i++) {

        array[i] = array[i+1];

    }

    /\*Thay đổi giá trị phần tử cuối cùng thành NULL\*/

    array[length-1] = 0;

    count++;

    return count;

}

int main(void){

   int array[100], position, length;

   printf("Nhap so phan tu: ");

   scanf("%d", &length);

   printf("Nhap phan tu:\n");

   for (int i = 0; i < length; i++)

      scanf("%d", &array[i]);

   printf("Nhap vi tri xoa: ");

   scanf("%d", &position);

    printf("Mang truoc khi xoa:\n");

    show\_array(array,length);

    int count= delete\_one\_element\_from\_array(array,length, position);

    printf("Mang sau khi xoa:\n");

    show\_array(array,length);

    printf("So phan tu bi xoa: %d",count);

    /\*Tạo một mảng mới để lưu kết quả xóa phần tử từ mảng ban đầu\*/

    int n = length -count;

    int result[n];

    for(short i = 0; i < n; i++)  result[i] = array[i];

    printf("\nMang ket qua:\n");

    show\_array(result,n);

    return 0;

}

Nhap so phan tu: 5

Nhap phan tu:

0

1

2

3

4

Nhap vi tri xoa: 3

Mang truoc khi xoa:

0 1 2 3 4

Mang sau khi xoa:

0 1 2 4 0

So phan tu bi xoa: 1

Mang ket qua:

0 1 2 4

## Xoá nhiều phần tử

VD10

#include <stdio.h>

/\*Tạo hàm in phần tử trong mảng\*/

void show\_array(int array[], int length){

  for(short i = 0; i < length; i++)  printf("%d ", array[i]);

  printf("\n");

}

/\*Tạo hàm xóa 1 phần tử trong mảng\*/

int delete\_one\_element\_from\_array(int array[], int length, int position){

   int count = 0;

    /\* Dịch phần tử về đầu mảng từ vị trí xóa \*/

    for(int i = position; i < length-1; i++) {

        array[i] = array[i+1];

    }

    /\*Thay đổi giá trị phần tử cuối cùng thành NULL\*/

    array[length-1] = 0;

    count++;

    return count;

}

/\*Tạo hàm xóa nhiều phần tử trong mảng\*/

int delete\_elements\_from\_array(int array[], int length, int positions[], int delete\_num){

    int n = 0;

    int count=0;

    for (int i=0; i< delete\_num; i++){

        int position= positions[i] - count;

        n += delete\_one\_element\_from\_array(array,length, position);

        count++;

    }

    return n;

}

int main(void){

   int array[100], positions[100], length, delete\_num;

   printf("Nhap so phan tu: ");

   scanf("%d", &length);

   printf("Nhap phan tu:\n");

   for (int i = 0; i < length; i++) scanf("%d", &array[i]);

   printf("Nhap so phan tu can xoa: ");

   scanf("%d", &delete\_num);

   printf("Nhap vi tri xoa:\n");

   for (int i = 0; i < delete\_num; i++) scanf("%d", &positions[i]);

    printf("Mang truoc khi xoa:\n");

    show\_array(array,length);

    int count= delete\_elements\_from\_array(array,length, positions,delete\_num);

    printf("Mang sau khi xoa:\n");

    show\_array(array,length);

    printf("So phan tu bi xoa: %d\n",count);

    /\*Tạo một mảng mới để lưu kết quả xóa phần tử từ mảng ban đầu\*/

    int n = length -count;

    int result[n];

    for(short i = 0; i < n; i++)  result[i] = array[i];

    printf("Mang ket qua:\n");

    show\_array(result,n);

    return 0;

}

## Xóa toàn bộ mảng

Thông thường khi tạo mảng trong C, chúng ta sẽ dùng tới cách khai báo hoặc khởi tạo như sau:

int num[4];

char chars[] = "love";

Rất tiếc là với cách tạo mảng như trên, do sau khi tạo mảng này thì một vùng có kích thước cố định với kích thước mảng đã được tạo ra trong bộ nhớ máy tính để lưu mảng, và trong trường hợp này thì chúng ta không thể xóa mảng đã tạo được.

Trường hợp duy nhất mà chúng ta có thể **xóa mảng trong C** đó là khi chúng ta đã **cấp phát bộ nhớ động** để lưu mảng đã tạo ra, như các cách sau:

int \*A=malloc(20 \* sizeof(int));

//or

int \*A=calloc(20, sizeof(int));

Nếu bạn đã tạo mảng trong C bằng cách *cấp phát bộ nhớ động* cho nó, chúng ta có thể dùng hàm free() để giải phóng bộ nhớ động này, và qua đó có thể **xóa mảng trong C** sau khi tạo nó.

int \*A=malloc(20 \* sizeof(int));

free(A);

## Tách mảng âm dương

Để tách các số âm/dương ra 1 mảng khác từ mảng cho trước, chúng ta đơn giản chuẩn bị sẵn 2 mảng chứa kết quả phép tách, một mảng để chứa các số âm và một mảng để chứa các số dương được tách ra từ mảng ban đầu.

VD11

#include <stdio.h>

/\*Tạo macro SIZE\_OF\_ARRAY để lấy độ dài (số phần tử) của mảng chỉ định\*/

#define SIZE\_OF\_ARRAY(array)  (sizeof(array)/sizeof(array[0]))

/\*Tạo hàm in phần tử trong mảng\*/

void show\_array(int array[], int length){

  for(short i = 0; i < length; i++)  printf("%d ", array[i]);

  printf("\n");

}

int main(void){

    //Khai báo 2 mảng chứa kết quả

    int negative\_array[100], positive\_array[100];

    //Khởi tạo mảng cần tách ra các số âm dương

    int array[] = {-5, 4, 0 , 1, -2 ,9 , 7,-8};

    //Sử dụng macro ở trên để lấy độ dài mảng

    int length = SIZE\_OF\_ARRAY(array);

    int negative\_count = 0, positive\_count = 0;

    for (int i = 0; i < length; i++){

        //Kiểm tra phần tử là số âm hay dương

        //Và gán số tìm thấy vào các mảng âm dương tương ứng

        //Cũng như tăng dần số phần tử trong mảng kết quả

        if (array[i] < 0) {

            negative\_array[negative\_count]=array[i];

            ++ negative\_count;

        } else if (array[i] > 0) {

            positive\_array[positive\_count]=array[i];

            ++ positive\_count;

        }

    }

    //In ra mảng âm dương đã tách ra

    show\_array(negative\_array, negative\_count);

    show\_array(positive\_array, positive\_count);

    return 0;

}

-5 -2 -8

4 1 9 7

## Tách mảng chẵn lẻ

VD

#include <stdio.h>

/\*Tạo macro SIZE\_OF\_ARRAY để lấy độ dài (số phần tử) của mảng chỉ định\*/

#define SIZE\_OF\_ARRAY(array)  (sizeof(array)/sizeof(array[0]))

/\*Tạo hàm in phần tử trong mảng\*/

void show\_array(int array[], int length){

    for(short i = 0; i < length; i++)  printf("%d ", array[i]);

    printf("\n");

}

/\*Tạo hàm kiểm tra số chẵn lẻ trong C\*/

int check\_odd\_even(int n){

    //flag = 1 => số lẻ

    //flag = 0 => số chẵn

    int flag = 1;

    if( n % 2 == 0 ) flag= 0;

    return flag;

}

int main(void){

    //Khai báo 2 mảng chứa kết quả

    int odd\_array[100], even\_array[100];

    //Khởi tạo mảng cần tách ra các số chẵn lẻ

    int array[] = {-2,-1,0,1,2,3,4,5,6,7,8};

    //Sử dụng macro ở trên để lấy độ dài mảng

    int length = SIZE\_OF\_ARRAY(array);

    int odd\_count = 0, even\_count = 0;

    for (int i = 0; i < length; i++){

        //Kiểm tra phần tử là số chẵn hay lẻ

        //Và gán số tìm thấy vào các mảng chẵn lẻ tương ứng

        //Cũng như tăng dần số phần tử trong mảng kết quả

        if (check\_odd\_even(array[i]) == 1) {

          odd\_array[odd\_count]=array[i];

          ++ odd\_count;

        } else {

          even\_array[even\_count]=array[i];

          ++ even\_count;

        }

    }

    //In ra mảng chẵn lẻ đã tách ra

    show\_array(odd\_array, odd\_count);

    show\_array(even\_array, even\_count);

    return 0;

}

-1 1 3 5 7

-2 0 2 4 6 8

# Câu lệnh điều kiện

## Toán tử logic

| **Toán tử** | **Tên** | **Biểu thức** | **Ý nghĩa** |
| --- | --- | --- | --- |
| && | AND | X && Y | true nếu cả X và Y đều đúng |
| || | OR | X || Y | true nếu ít nhất một trong hai vế X hoặc Y đúng |
| ! | NOT | ! X | true nếu X sai và false nếu X đúng |

## Toán tử so sánh

| **Toán tử** | **Biểu thức điều kiện** | **Ý nghĩa** |
| --- | --- | --- |
| == | x == y | x và y bằng nhau |
| != | x != y | x và y không bằng nhau |
| > | x > y | x lớn hơn y |
| < | x < y | x nhỏ hơn y |
| >= | x >= y | x bằng hoặc lớn hơn y |
| <= | x <= y | x bằng hoặc nhỏ hơn y |

## So sánh 2 ký tự

### So sánh bằng

'a' == 'a'

// true

'a' == 'b'

// false

'a' != 'a'

// false

'a' != 'b'

// true

### So sánh không bằng

'a' < 'b'

// true

'a' <= 'A'

// false

### Để kiểm tra mã ký tự ASSCII của một ký tự, chúng ta sử dụng tới hàm printf() với định dạng %d trong C như sau:

printf("Ma ascii cua a:%d\n", 'a'); //97

printf("Ma ascii cua A:%d\n", 'A'); //65

printf("Ma ascii cua b:%d\n", 'b'); //98

## So sánh 2 chuỗi

### So sánh bằng

Khi sử dụng phép so sánh bằng để **so sánh chuỗi C**, chúng ta kiểm tra giá trị của chúng có bằng nhau hay không. Lưu ý là khi so sánh chuỗi trong C, chúng ta cần phân biệt giữa chữ hoa và chữ thường. Ví dụ:

"Hello" == "Hello"

//> True

"Hello" == "hello"

//> False

"Hello" == "Hey"

//> False

"Hello" != "Hello"

//> False

"Hello" != "hello"

//> True

### So sánh không bằng

Phép so sánh sẽ bắt đầu từ ký tự đầu tiên trong hai chuỗi, và nếu chúng giống nhau, các ký tự tiếp theo được so sánh cho tới khi xuất hiện một ký tự khác nhau đầu tiên trong hai chuỗi. Khi đó, mã ký tự ASSCII của ký tự này sẽ đại diện cho cả chuỗi và được dùng để so sánh lớn nhỏ.

### Hàm strcmp()

Hàm strcmp() trong C là một hàm có sẵn trong header file **string.h**, giúp chúng ta **tìm hiệu mã ký tự ASSCII giữa 2 chuỗi trong C**. Thông qua hiệu này, chúng ta có thể **so sánh 2 chuỗi trong C** và tìm ra quan hệ bằng hay là lớn nhỏ giữa chúng.

Cú pháp:

strcmp(str1, str2);

| **Biểu thức** | **Giá trị trả về** | **Kết quả** |
| --- | --- | --- |
| strcmp(str1, str2) | > 0 | str1 > str2 |
| strcmp(str1, str2) | = 0 | str1 = str2 |
| strcmp(str1, str2) | < 0 | str1 < str2 |

### Hàm strncmp()

So sánh một số ký tự chỉ định giữa 2 chuỗi

Hàm strncmp() trong C là một hàm có sẵn trong header file **string.h**, giúp chúng ta **tìm hiệu mã ký tự ASSCII giữa 2 chuỗi trong C**. Thông qua hiệu này, chúng ta có thể **so sánh 2 chuỗi trong C** và tìm ra quan hệ bằng hay là lớn nhỏ giữa chúng.

Cú pháp: strncmp(str1, str2,n);

Trong đó str1 và str2 là 2 chuỗi cần được so sánh, và n là phạm vi số ký tự tối đa tính từ đầu hai chuỗi được dùng để so sánh.

VD:

#include<stdio.h>

#include<stdlib.h>

#include<string.h>

int main(void)

{

char s1[10] = "abA";

char s2[10] = "aba";

int n = 2;

printf("Ma ascii cua a:%d\n", 'a');//Ma ascii cua a:97

printf("Ma ascii cua A:%d\n", 'A');//Ma ascii cua A:65

printf("Ma ascii cua b:%d\n", 'b');//Ma ascii cua b:98

printf("Hieu ma ascii: %d\n",strncmp(s1,s2,n));//hiệu ma ascii: 0

if(strncmp(s1,s2,2)==0){

printf("%d ky tu dau cua 2 chuoi bang nhau", n);

} else if(strncmp(s1,s2,2)>0){

printf("%d ky tu dau cua %s lon hon %s", n, s1, s2);

} else

printf("%d ky tu dau cua %s nho hon %s", n, s1, s2);

return 0;

}

Kết quả:

Ma ascii cua a:97

Ma ascii cua A:65

Ma ascii cua b:98

Hieu ma ascii: 0

2 ky tu dau cua 2 chuoi bang nhau

## Câu điều kiện If

Cấu trúc:

if(condition){

câu lệnh xử lý nếu condition là True (đúng);

}

if(condition)

câu lệnh xử lý nếu condition là True (đúng);

else

câu lệnh xử lý nếu condition là False (sai);

if(condition-1){

câu lệnh xử lý nếu condition-1 là True (đúng);

}else if(condition 2){

câu lệnh xử lý nếu condition-2 là True (đúng);

}else if(condition 3){

câu lệnh xử lý nếu condition-3 là True (đúng);

…

}else{

câu lệnh xử lý nếu tất cả các condition ở trên đều False (sai);

}

**if rút gọn trong C**

Nếu trong khối lệnh của if, if else hoặc else chỉ chứa một câu lệnh duy nhất thì chúng ta có thể lược bỏ đi cặp dấu {} và sử dụng tới **if rút gọn trong C**.

VD:

#include <stdio.h>

int main(void) {

int old = 20;

if (old < 18)

printf("%s","Em chưa 18, không được vào bar");

else

printf("%s","Trên 18, đủ tuổi vào bar");

return 0;

}

//>Trên 18, đủ tuổi vào bar

VD: chúng ta cũng có thể kết hợp cả cú pháp lệnh if trong c thông thường và if rút gọn trong C trong cùng một chỗ như sau:

#include <stdio.h>

int main(void) {

int old = 17;

if (old < 18){

printf("%s","Em chưa 18, không được vào bar\n");

printf("%s","Đủ tuổi rồi tới nha");

}else

printf("%s","Trên 18, đủ tuổi vào bar");

return 0;

}

//Em chưa 18, không được vào bar

//Đủ tuổi rồi tới nha

## Switch – case:

Cú pháp:

switch(expression){

case value1：

Xử lý nếu expression === value1 ;

…

break;

case value2:

Xử lý nếu expression === value2 ;

…

break;

case value3:

Xử lý nếu expression === value3 ;

…

break;

default:

Xử lý nếu giá trị của expression không khớp với một trong các giá trị chỉ định ;

…

}

Trong đó

* expression phải là một giá trị thuộc kiểu số, một biểu thức tính toán mà kết quả là kiểu số, hoặc là một kiểu giá trị có thể chuyển đổi về dạng số, và giá trị của nó sẽ được dùng để so sánh xem có khớp với giá trị trong các case hay không.
* case là từ khoá bắt đầu các xử lý trong trường hợp giá trị của expression khớp với giá trị chỉ định đằng sau case.
* break là lệnh dùng để dừng switch sau khi hoàn thành các xử lý ở case tìm thấy. Chúng ta cũng có thể lược bỏ lệnh break.
* default là từ khoá bắt đầu các xử lý trong trường hợp giá trị của expression không khớp với bất kỳ giá trị nào được chỉ định.

Một lưu ý là khác với các ngôn ngữ lập trình khác như Java hay JavaScript có thể tự do chỉ định kiểu giá trị cho expression , thì chúng ta chỉ có thể chỉ định expression của switch case trong C phải là một giá trị thuộc kiểu số, một biểu thức tính toán trả về kết quả thuộc kiểu só, hoặc là một kiểu class có thể chuyển đổi về dạng số.

Bởi vậy, chúng ta có thể dùng kiểu số như int, double, một biểu thức tính toán với số, hoặc là kiểu giá trị có thể chuyển đổi về dạng số như enum cho expression, nhưng lại không thể dùng trực tiếp kiểu chữ như char hay string cho expression.

Thông thường chúng ta sẽ ghi lệnh break ở vị trí cuối cùng trong các xử lý sau khoá case để kết thúc switch ngay tại case tìm thấy.Tuy nhiên thì chúng ta cũng hoàn toàn có thể bỏ đi không ghi break, và khi đó đơn giản là tất cả các xử lý sẽ được chạy cho tới cuối lệnh switch case mà thôi.

## Vòng lặp For

Cú pháp:

for (biểu-thức-khởi-tạo ; biểu-thức-điều-kiện ; biểu-thức-thay-đổi ) {

Câu lệnh 1 trong khối for ;

Câu lệnh 2 trong khối for ;

...

}

**Vòng lặp for rút gọn trong C**

Lược bỏ cặp dấu ngoặc nhọn

Nếu chỉ có một câu lệnh duy nhất trong khối lệnh của for, chúng ta có thể lược bỏ cặp dấu {} và rút gọn vòng lặp for trong C như sau:

for (int i = 1; i < 3; i++)

printf("hello %d\n" , i);

Hoặc

for (int i = 1; i < 3; i++) printf("hello %d\n" , i);

Lược bỏ biểu thức khởi tạo

Nếu chúng ta đã khởi tạo biến đếm ở ngoài vòng lặp for thì biểu thức khởi tạo có thể được rút gọn. Ví dụ như sau:

int i = 0;

for (; i < 2; i++){

printf("i=%d\n" , i);

}

Lược bỏ biểu thức điều kiện

Lưu ý trong trường hợp này, để có thể thoát vòng lặp vô hạn, chúng ta cần phải ghi thêm một lệnh break bên trong xử lý của vòng lặp.

int sum = 0;

for (int i = 1; ; i++){

sum += i;

if (sum > 5){

break;

}

}

printf("sum = %d\n" , sum);

//sum = 6

Lược bỏ biểu thức thay đổi

int i = 1;

for (; i < 100;){

printf("i= %d\n",i);

i \*= 3;

}

Phạm vi sử dụng của biến đếm của vòng lặp for

Trong Biểu thức khởi tạo của câu lệnh for, chúng ta có thể khai báo biến cũng như gán giá trị cho biến đếm, nhưng phạm vi có thể sử dụng của biến được khai báo trong Biểu thức khởi tạo chỉ nằm trong khối của câu lệnh for mà thôi.

Ví dụ trong vòng lặp for sau đây, do chúng ta đã cố sử dụng giá trị của biến đếm i ở bên ngoài vòng lặp for, nên lỗi biên dịch đã xảy ra:

for (int i = 0; i < 2; i++){

printf("i=%d\n" , i);

}

printf("i= %d\n",i);

// Lỗi biên dịch trả về

Trong trường hợp bạn muốn sử dụng giá trị biến đếm ở cả bên trong lẫn bên ngoài vòng lặp, thì thay vì khai báo biến đếm trong Biểu thức khởi tạo thì hãy khai báo nó ở bên ngoài vòng lặp. Ví dụ

int i;

for (i = 0; i < 2; i++){

printf("i=%d\n" , i);

}

printf("i= %d\n",i); // 2

Vòng lặp for trong C với nhiều biến đếm

Thông thường chúng ta chỉ sử dụng một biến đếm trong một hàm for trong C, tuy nhiên bằng cách đặt các biến đếm cách nhau bởi dấu phẩy , thì chúng ta vẫn có thể sử dụng vòng lặp for với nhiều biến đếm và thay đổi đồng thời các giá trị của chúng với cú pháp như sau:

for ( BTKT1 ; BTKT2 ; BTĐK ; BTTĐ1 ; BTTĐ2 ) {

Câu lệnh 1 trong khối for ;

Câu lệnh 2 trong khối for ;

…

}

Trong đó BTKT và BTTĐ là các biểu thức khởi tạo và biểu thức thay đổi tương ứng với các biến đếm, và BTĐK là biểu thức điều kiện của lệnh for. Lưu ý là chúng ta có số BTKT và BTTĐ tương ứng với số biến đếm, nhưng chỉ có một BTĐK chung cho các biến đếm mà thôi.

Ví dụ cụ thể, chúng ta thay đổi cùng lúc giá trị của 2 biến đếm và thực hiện vòng lặp for trong C như sau:

#include <stdio.h>

int main(void){

for (int i = 1,j= 100; i < 5; i++, j--){

printf("i = %d, j = %d\n" ,i, j);

}

}

//> i = 1, j = 100

//> i = 2, j = 99

//> i = 3, j = 98

//> i = 4, j = 97

Lại nữa, vòng lặp for với nhiều biến đếm trong C sẽ thay đổi đồng thời các giá trị của biến đếm và thực thi các lệnh trong vòng lặp. Trong trường hợp bạn muốn **lần lượt thay đổi giá trị biến đếm và thực thi vòng lặp** thì hãy sử dụng for lồng trong C để thay thế.

For lồng trong C (for trong for)

for (int i = 1; i < 4; i++){

for (int j = 1; j < 4; j++){

printf("i = %d, j = %d\n" ,i, j);

}

}

Kết quả:

i = 1, j = 1

i = 1, j = 2

i = 1, j = 3

i = 2, j = 1

i = 2, j = 2

i = 2, j = 3

i = 3, j = 1

i = 3, j = 2

i = 3, j = 3

## While

Cú pháp:

while(biểu-thức-điều-kiện) {

Câu lệnh 1 trong khối while ;

Câu lệnh 2 trong khối while ;

…

}

Cú pháp rút gọn

while(biểu-thức-điều-kiện)

câu-lệnh;

Hoặc:

while(biểu-thức-điều-kiện) câu-lệnh;

## Do – while

Thực thi câu lệnh trước rồi kiểm tra điều kiện sau.

Cú pháp:

do{

Câu lệnh 1 trong khối do…while ;

Câu lệnh 2 trong khối do…while;

…

}while( biểu-thức-điều-kiện );

## Continues

Bỏ qua lượt lặp hiện tại của vòng lặp

Chúng ta sử dụng lệnh continue để **bỏ qua lượt lặp hiện tại của vòng lặp trong C** và thực hiện các lượt lặp kế tiếp.

Ví dụ, chúng ta bỏ qua lượt lặp trong chương trình in ra màn hình các phần tử trong mảng tại vòng lặp lần thứ 3 như sau:

#include <stdio.h>

int main(void){

int nums[5] = {1,2,3,4,5};

int count = 0;

int length = sizeof(nums) / sizeof(int);

for (int i =0; i< length;i++){

if (i == 3){

continue;

}

printf("%d\n", nums[i]);

count += 1;

}

printf("Số phần tử đã đếm :%d\n",count);

}

//1

//2

//3

//5

//Số phần tử đã đếm :4

## Lệnh break

Thoát khỏi vòng lặp.

Chúng ta sử dụng lệnh break để **thoát khỏi vòng lặp trong C** theo điều kiện mà bạn muốn.

Ví dụ, chúng ta dừng chương trình in ra màn hình các phần tử trong mảng tại vòng lặp thứ 3 như sau:

#include <stdio.h>

int main(void){

int nums[5] = {1,2,3,4,5};

int count = 0;

int length = sizeof(nums) / sizeof(int);

for (int i =0; i< length;i++){

if (i == 3){

break;

}

printf("%d\n", nums[i]);

count += 1;

}

printf("Số phần tử đã đếm :%d\n",count);

}

//1

//2

//3

//Số phần tử đã đếm :3

# Con trỏ

## Khái niệm:

Con trỏ là biến lưu địa chỉ của biến khác.

## Khai báo:

**<**kiểu dữ liệu**>** **\*** **<**tên biến**>**

Sử dụng & để lấy địa chỉ biến.

**<**kiểu dữ liệu**>** **\*** **<**tên biến**> =** &<biến khác>

VD1:

#include <stdio.h>

void main(){

    int a = 0;

    int \*pt0;

    pt0 = &a;

    int \*pt1 = &a;

    printf("a: %d, &a: %d\n",a, &a);

    printf("\*pt0: %d, pt0: %d\n",\*pt0, pt0);

    printf("\*pt1: %d, pt1: %d\n",\*pt1, pt1);

}

Kết quả:

a: 0, &a: 1021310940

\*pt0: 0, pt0: 1021310940

\*pt1: 0, pt1: 1021310940

## Con trỏ kiểu void

Là 1 kiểu đặc biệt của con trỏ. Con trỏ kiểu void có thể trỏ đến bất kỳ đối tượng nào (với bất kỳ kiểu dữ liệu nào) có địa chỉ cụ thể trên bộ nhớ ảo.

Nên sử dụng con trỏ void vì tính linh hoạt của nó.

VD2:

#include <stdlib.h>

void main() {

    int a = 0;

    void \*pt0;

    pt0 = &a;

    void \*pt1 = &a;

    void \*pt2 = pt1;

    printf("a: %d, &a: %d\n",a, &a);

    printf("\*pt0: %d, pt0: %d\n",\*((int\*)pt0), pt0);

    printf("\*pt1: %d, pt1: %d\n",\*((int\*)pt1), pt1);

// đổi sang kiểu float vẫn được.

    printf("\*pt2: %d, pt2: %d\n",\*((float\*)pt2), pt2);

}

Kết quả:

a: 0, &a: -329253948

\*pt0: 0, pt0: -329253948

\*pt1: 0, pt1: -329253948

\*pt2: 0, pt2: -329253948

## Thay đổi giá trị của biến được con trỏ trỏ đến

Lưu ý: Không dùng lệnh ++ với con trỏ.

VD3:

#include <stdlib.h>

void main() {

    int a = 0;

    int \*pt = &a;

    a ++;

    printf("a = %d, \*pt = %d\n", a, \*pt);

    \*pt += 1;

    printf("a = %d, \*pt = %d\n", a, \*pt);

    printf("before: &a = %d, pt = %d\n", &a, pt);

    \*pt ++; // không được dùng vì sẽ làm thay đổi địa chỉ pt.

    printf("after: &a = %d, pt = %d\n", &a, pt);

    printf("a = %d, \*pt = %d\n", a, \*pt);

}

Kết quả:

a = 1, \*pt = 1

a = 2, \*pt = 2

before: &a = -2021655052, pt = -2021655052

after: &a = -2021655052, pt = -2021655048

a = 2, \*pt = -2021655048

## Phân biệt con trỏ hàm và hàm con trỏ

<https://laptrinhcanban.com/c/lap-trinh-c-co-ban/ham-trong-c/con-tro-ham-trong-c/>

Khái niệm:

* Con trỏ hàm là con trỏ được tạo ra để lưu trữ địa chỉ của một hàm trong bộ nhớ máy tính.
* Hàm con trỏ là một hàm thông thường sử dụng các con trỏ làm đối số.

## Hàm con trỏ:

VD4:

#include <stdlib.h>

void add( int \*pt){

    \*pt += 1;

}

void main() {

    int a = 0;

    add(&a);

    printf("%d\n", a);

    add(&a);

    printf("%d\n", a);

}

Kết quả:

1

2

## Con trỏ hàm:

Tham khảo: <https://www.youtube.com/watch?v=5D9okfoAlKg&t=853s>

### Khai báo:

type (\*fp) ( para\_type\_1, para\_type\_2, para\_type\_3,...);

### Sử dụng:

* Cách 1: (\*fp)(para1, para2, …);
* Cách 2: fp(para1, para2, …);

VD5:

#include <stdlib.h>

int add(int x, int y) { return x + y; }

void main() {

    int (\*func1)(int, int);

    func1 = add;

    int (\*func2)(int, int) = add;

    printf("1+2=%d\n", func1(1, 2));

    printf("1+2=%d\n", (\*func2)(1, 2));

}

Kết quả:

1+2=3

1+2=3

### Passing function pointer

Truyền hàm qua hàm.

VD6:

#include <stdio.h>

int sum(int x, int y) { return x + y; }

int sub(int x, int y) { return x - y; }

int operator(int (\*func)(int, int), int x, int y) {

     return func(x, y);

}

void main(){

    printf("1+2=%d\n", operator(sum, 1, 2));

    printf("1-2=%d\n", operator(sub, 1, 2));

}

Kết quả:

1+2=3

1-2=-1

VD7: định nghĩa kiểu cho hàm con trỏ.

#include <stdio.h>

int sum(int x, int y) { return x + y; }

int sub(int x, int y) { return x - y; }

typedef int (\*cal)(int, int);

int operator(cal func, int x, int y) {

     return func(x, y);

}

void main(){

    printf("1+2=%d\n", operator(sum, 1, 2));

    printf("1-2=%d\n", operator(sub, 1, 2));

}

Kết quả:

1+2=3

1-2=-1

Returning function pointer\

VD8

#include <stdio.h>

int sum(int x, int y) { return x + y; }

typedef int (\*cal)(int, int);

cal get\_func() {

     return sum;

}

void main(){

    cal func = get\_func();

    printf("1+2=%d\n", func(1, 2));

}

Kết quả

1+2=3

### Comparing function pointer

Kiểm tra xem con trỏ có đang trỏ tới hàm nào hay đang trỏ tới NULL.

Sử dụng toán tử == và !=.

So sánh con trỏ hàm với các toán tử <, <=, >, và >=mang lại hành vi không xác định, nếu hai con trỏ không bằng nhau.

VD9:

#include <stdio.h>

int add(int x, int y) { return x + y; }

typedef int (\*fp)(int, int);

void main(){

    fp func1 = NULL;

    fp func2 = add;

    if (func1 == NULL) { printf("func1 is NULL\n");}

    else { printf("func1 is not NULL\n");}

    if (func2 == NULL) { printf("func2 is NULL\n");}

    else { printf("func2 is not NULL\n");}

    func1 = add;

    if (func1 == func2){ printf("func1 and func2 are equal\n");}

if (func1 == add) { printf("func1 are point to add\n");}

}

Kết quả

func1 is NULL

func2 is not NULL

func1 and func2 are equal

func1 are point to add

### Casting function pointer

Ép kiểu con trỏ hàm. Ứng dụng truyền con trỏ bất kỳ.

Tham khảo: <https://www.youtube.com/watch?v=UilXm6uSUyc>

VD10

#include <stdio.h>

typedef int (\*oneArgFunPtr) (int);

typedef int (\*twoArgFunPtr) (int, int);

int add(int a, int b){ return a + b;}

void main(){

    // định nghĩa hàm con trỏ

    oneArgFunPtr funPtr = (int(\*)(int))add;

    printf("1+2=%d\n", ((int(\*)(int, int))funPtr)(1, 2));

    // sử dụng hàm con trỏ đã định nghĩa

    oneArgFunPtr funPtr2 = (oneArgFunPtr)add;

    printf("1+2=%d\n", ((twoArgFunPtr)funPtr2)(1, 2));

    // sử dụng con trỏ void

    void\* funPtr3 = add;

    printf("1+2=%d\n", ((twoArgFunPtr)funPtr3)(1, 2));

}

Kết quả:

1+2=3

1+2=3

1+2=3

## Con trỏ mảng

### Khái quát

Con trỏ mảng biểu thị địa chỉ của điểm bắt đầu mảng trong bộ nhớ.

Gán địa chỉ mảng cũng giống hàm con trỏ: không cần ký tự &.

### VD11: Chỉ định địa chỉ trong mảng thông qua dịch chuyển con trỏ.

#include <stdio.h>

void main(){

    int nums[] = {10,20,30,44,55}, \*p;

    p = nums;

    printf("array[0] address: %d\n", p); //Địa chỉ phần tử đầu tiên

    printf("array[1] address: %d\n", p + 1); //Địa chỉ phần tử thứ hai

    printf("array[3] address: %d\n", p + 3); //Địa chỉ phần tử thứ tư

}

Kết quả:

array[0] address: -1050675008

array[1] address: -1050675004

array[3] address: -1050674996

### VD12: Chỉ định địa chỉ bằng con trỏ để nhập phần tử trong mảng (ứng dụng với hàm scanf).

#include <stdio.h>

int main(void){

    int nums[100], \*p;

    p = nums;

    //Nhập giá trị tại địa chỉ phần tử đầu tiên

    printf("Nhap nums[0] = ");

    scanf("%d", p);

    //Nhập giá trị tại địa chỉ phần tử thứ hai

    printf("Nhap nums[1] = ");

    scanf("%d", (p + 1));

    //Nhập giá trị tại địa chỉ phần tử thứ ba

    printf("Nhap nums[2] = ");

    scanf("%d", (p + 2));

    printf("nums[0]= %d\n", nums[0]);

    printf("nums[1]= %d\n", nums[1]);

    printf("nums[2]= %d\n", nums[2]);

    return 0;

}

Kết quả:

Nhap nums[0] = 1

Nhap nums[1] = 2

Nhap nums[2] = 3

nums[0]= 1

nums[1]= 2

nums[2]= 3

### VD13 Truy suất phần tử trong mảng

Cú pháp:

\*(p + index );

| **index** | **Truy xuất bằng mảng** | **Truy xuất bằng con trỏ** |
| --- | --- | --- |
| 0 | a[0] | \*p |
| 1 | a[1] | \*(p + 1) |
| 2 | a[2] | \*(p + 2) |
| 3 | a[3] | \*(p + 3) |
| … | … | … |
| n | a[n] | \*(p + n) |

#include <stdio.h>

int main(void){

    int nums[] = {10,20,30,44,55}, \*p;

    p = nums;

    printf("%d\n", nums[2]);

    printf("%d\n", \*(p +2) );

    printf("%d\n", nums[4]);

    printf("%d\n", \*(p +4) );

    return 0;

}

Kết quả:

30

30

55

55

### VD14: Truyền mảng vào hàm.

Truyền mảng vào hàm cần truyền cả chiều dài của mảng.

Có 2 cách truyền mảng vào hàm gồm

* Truyền mảng: int array[]
* Truyền con trỏ mảng: int \*array

VD Truyền mảng vào hàm truyền thống:

/\*Tạo hàm nhập mảng 1 chiều trong C\*/

void input\_array(int array[], int length){

//array: tên mảng

//length: độ dài mảng

for (short i = 0; i < length; i++) scanf("%d", &array[i]);

}

VD Truyền mảng vào hàm sử dụng con trỏ.

/\*Tạo hàm nhập mảng bằng con trỏ trong C\*/

void input\_array(int \*array, int length){

//array: tên mảng

//length: độ dài mảng

for (short i = 0; i < length; i++) scanf("%d", (array + i));

}

VD14: Xuất nhập mảng sử dụng con trỏ mảng.

#include <stdio.h>

/\*Tạo hàm nhập mảng bằng con trỏ trong C\*/

void input\_array(int \*array, int length){

    //array: tên mảng

    //length: độ dài mảng

    for (short i = 0; i < length; i++) {

        printf("Nhap array[%d] = ", i);

        scanf("%d", (array + i));

    }

}

/\*Tạo hàm xuất mảng bằng con trỏ trong C\*/

void show\_array(int \*array, int length){

    //array: tên mảng

    //length: độ dài mảng

    for(short i = 0; i < length; i++)  printf("%d ", \*(array +i));

    printf("\n");

}

int main(void){

    /\*Nhập mảng bằng con trỏ trong c\*/

    int n;

    printf(">>Nhap so phan tu: ");

    scanf("%d", &n);

    int array[n], \*p;

    printf(">>Nhap phan tu:\n");

    input\_array(array, n);

    /\*Xuất mảng bằng con trỏ trong c\*/

    printf(">>Mang vua nhap:\n");

    show\_array(array, n);

}

Kết quả:

>>Nhap so phan tu: 3

>>Nhap phan tu:

Nhap array[0] = 12

Nhap array[1] = 23

Nhap array[2] = 34

>>Mang vua nhap:

12 23 34

## Mảng con trỏ

### Phân biệt con trỏ mảng và mảng con trỏ

* Con trỏ mảng là con trỏ được tạo ra để lưu trữ địa chỉ của một mảng trong bộ nhớ máy tính.
* Mảng con trỏ là một mảng chứa phần tử là các con trỏ.

VD15:

#include <stdio.h>

void main(){

    int array[] = {1, 2, 3};

    int \*ptr = array;

    printf("%d\n", ptr[0]);

}

Kết quả:

1

VD16: Sử dụng mảng con trỏ để lưu trữ các chuỗi.

#include <stdio.h>

void main ()

{

   char \*hotensv[] = {

                   "Tran Hung Cuong",

                   "Ho Ngoc Ha",

                   "Nguyen Son Tung",

                   "Dam Vinh Hung",

   };

   for ( int i = 0; i < 4; i++) {

      printf("Gia tri cua hotensv[%d] = %s\n", i, hotensv[i]);

   }

}

Kết quả:

Gia tri cua hotensv[0] = Tran Hung Cuong

Gia tri cua hotensv[1] = Ho Ngoc Ha

Gia tri cua hotensv[2] = Nguyen Son Tung

Gia tri cua hotensv[3] = Dam Vinh Hung

## Con trỏ chuỗi

Chuỗi có đặc điểm giống như mảng. Các phần tử trong chuỗi tương tự các phần tử trong mảng.

VD17

#include <stdio.h>

void main(void){

    char \*ptr = "Hello";

    for (int i=0; i<5; i++) {

        printf("%c ",ptr[i]);

    }

}

Kết quả:

H e l l o

## Con trỏ của con trỏ

Chính vì con trỏ cũng là một biến, nên bản thân biến con trỏ cũng được gán một địa chỉ ở đâu đó trong bộ nhớ. Có thể tạo một con trỏ khác để lưu trữ địa chỉ của biến con trỏ này. Đây được gọi là con trỏ của con trỏ trong C.



Khái báo:

type \*\*p;

VD18

#include <stdio.h>

void main(){

    int i = 0;

    int \*p1 = &i;

    int \*\*p2 = &p1;

    i++;

    printf("i=%d, &i=%d\n", i, &i);

    printf("\*p1=%d, p1=%d, &p1 = %d\n", \*p1, p1, &p1);

    printf("\*p2=%d, p2=%d, p2 = %d\n", \*\*p2, \*p2, p2);

    \*\*p2 += 1;

    printf("i=%d, &i=%d\n", i, &i);

    printf("\*p1=%d, p1=%d, &p1 = %d\n", \*p1, p1, &p1);

    printf("\*p2=%d, p2=%d, p2 = %d\n", \*\*p2, \*p2, p2);

}

Kết quả:

i=1, &i=-719324252

\*p1=1, p1=-719324252, &p1 = -719324264

\*p2=1, p2=-719324252, p2 = -719324264

i=2, &i=-719324252

\*p1=2, p1=-719324252, &p1 = -719324264

\*p2=2, p2=-719324252, p2 = -719324264

## Con trỏ mảng 2 chiều

<http://laptrinhcanban.com/c/lap-trinh-c-co-ban/mang-trong-c/con-tro-mang-2-chieu-trong-c/>

Khi không sử dụng con trỏ, các mảng 2 chiều được xử lý với kích thước và độ dài cố định, nghĩa là số hàng và số cột trong mảng sẽ luôn luôn cố định, và mảng cũng chiếm một vùng bộ nhớ trong máy tính với một số byte nhất định. Các mảng như vậy được lưu trong bộ nhớ tĩnh, và chúng ta không thể thay đổi kích thước của mảng kiểu này sau khi tạo chúng.

Con trỏ mảng được sử dụng để cấp phát bộ nhớ động cho mảng. Từ đó có thể: xóa đi một số hàng, số cột, hoặc thêm phần tử vào mảng bằng cách thêm hàng và cột.

Có hai phương pháp **khai báo mảng 2 chiều bằng con trỏ trong c**, một là xử lý nó như một **mảng 2 chiều** và hai là coi nó như một **mảng 1 chiều** để xử lý.

Sử dụng hàm **malloc** để cấp phát bộ nhớ cho biến. Sử dụng hàm **free** để giải phóng bộ nhớ sau khi đã sử dụng xong. Cả 2 đều nằm trong tệp **stdlib.h**

### a) Khai báo mảng 2 chiều trong C dưới dạng con trỏ trong mảng 2 chiều

Các bước tạo một mảng 2 chiều với y hàng và x cột:

* Tạo một mảng mẹ gồm y phần tử chứa y hàng.
* Tại mỗi phần tử tương ứng bên trên, lưu địa chỉ của mảng chứa x phần tử cột tương ứng.

VD19

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

int main(void) {

    int y , x;

    printf("Nhap so hang va so cot cua mang 2 chieu: ");

    scanf("%d", &y);

    scanf("%d", &x);

    //Khai báo con trỏ của con trỏ

    int \*\*nums1;

    /\*Cấp phát bộ nhớ động cho 1 mảng mẹ gồm y phần tử,

    để chứa địa chỉ tương ứng của y hàng trong mảng 2 chiều cần tạo\*/

    /\*Gán địa chỉ mảng mẹ vào con trỏ nums1\*/

    nums1 = malloc(sizeof(int \*) \* y);

    /\*Cấp phát bộ nhớ động cho y mảng con, mỗi mảng gồm x phần tử,

    để chứa x phần tử tương ứng trong từng hàng của mảng 2 chiều cần tạo\*/

    /\*Gán địa chỉ của các mảng này vào phần tử của mảng mẹ\*/

    for(int i = 0; i < y; i++) {

        nums1[i] = malloc(sizeof(int) \* x);

    }

    /\*Truy cập và gán giá trị lần lượt vào các phần tử của y mảng con đã tạo ở trên,

    thông qua đia chỉ của chúng được gán trong con trỏ\*/

    printf("\nNhap phan tu: \n");

    for(int i = 0; i < y; i++) {

        for(int j = 0; j < x; j++) {

            scanf("%d",&nums1[i][j]);//Gán giá trị nhập từ bàn phím vào phần tử

        }

    }

    //In và kiểm tra mảng 2 chiều vừa khai báo

    printf("Mang 2 chieu vua nhap\n");

    for(int i = 0; i < y; i++) {

        for(int j = 0; j < x; j++) {

           printf("%d ", nums1[i][j]);

        }

        printf("\n");

    }

    // Giải phóng các bộ nhớ đã dùng để lưu các phần tử sau khi đã tạo mảng

    for(int i = 0; i < y; i++) {

        free(nums1[i]);

    }

    // Giải phóng bộ nhớ đã dùng để lưu địa chỉ mảng sau khi đã tạo mảng

    free(nums1);

    return 0;

}

Kết quả:

Nhap so hang va so cot cua mang 2 chieu: 2 3

Nhap phan tu:

2 3 4

5 6 7

Mang 2 chieu vua nhap

2 3 4

5 6 7

### b) Khai báo mảng 2 chiều trong C dưới dạng con trỏ trong mảng 1 chiều

Để coi mảng 2 chiều như một mảng 1 chiều, dữ liệu ở cuối hàng trước đó sẽ được sắp xếp bên cạnh dữ liệu ở đầu hàng tiếp theo và chúng được kết nối theo thứ tự. Và chúng ta cũng chỉ cần sử dụng tới 1 con trỏ mà thôi.

VD20

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

int main(void) {

    int y , x;

    printf("Nhap so hang va so cot cua mang 2 chieu: ");

    scanf("%d", &y);

    scanf("%d", &x);

    int \*nums2;

    //Cấp phát bộ nhớ động cho 1 mảng gồm y×x phần tử

    //Gán địa chỉ mảng trên vào con trỏ nums2

    nums2 = malloc(sizeof(int) \* x \* y);

    for(int i = 0; i < y; i++) {

        for(int j = 0; j < x; j++) {

             scanf("%d",&nums2[i \* x + j]);//Gán giá trị nhập từ bàn phím vào phần tử

        }

    }

    //In và kiểm tra mảng 2 chiều vừa khai báo

    printf("Mang 2 chieu vua nhap\n");

     for(int i = 0; i < y; i++) {

        for(int j = 0; j < x; j++) {

               if(j < x -1) {

                    printf("%d ", nums2[i \* x + j]);

               } else {

                    printf("%d\n", nums2[i \* x + j]);

               }

        }

    }

    // Giải phóng bộ nhớ

    free(nums2);

    return 0;

}

Kết quả:

Nhap so hang va so cot cua mang 2 chieu: 2 3

1 2 3

4 5 6

Mang 2 chieu vua nhap

1 2 3

4 5 6

### c) Sử dụng con trỏ mảng 2 chiều trong hàm

VD21

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

void init\_2d\_array(int \*arr, int x, int y) {

     for(int i = 0; i < y; i++) {

          for(int j = 0; j < x; j++) {

               arr[i \* x + j] = i \* x + j; // Khởi tạo giá trị trong mảng

          }

     }

}

int main(void) {

     int x = 3, y = 5;

     int \*nums;

    //Cấp phát bộ nhớ động cho 1 mảng gồm y×x phần tử

    //Gán địa chỉ mảng trên vào con trỏ nums

     nums = malloc(sizeof(int) \* x \* y);

     init\_2d\_array(nums, 5, 3);

     for(int i = 0; i < y; i++) {

          for(int j = 0; j < x; j++) {

               if(j < x - 1) {

                    printf("%d ", nums[i \* x + j]);

               } else {

                    printf("%d\n", nums[i \* x + j]);

               }

          }

     }

     // Giải phóng bộ nhớ

     free(nums);

     return 0;

}

Kết quả

0 1 2

3 4 5

6 7 8

9 10 11

12 13 14

### d) Sử dụng con trỏ mảng 2 chiều trong struct

VD22

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

typedef struct str{

    int x;

    int y;

    int \*arr;

} number;

void init\_2d\_array\_struct(number \*num) {

    for(int i = 0; i < num->y; i++) {

        for(int j = 0; j < num->x; j++) {

            num->arr[i \* num->x + j] = i \* num->x + j; // Khởi tạo struct

        }

    }

}

int main(void) {

    // Khởi tạo và khai báo struct

    number num;

    num.x = 3;

    num.y = 5;

    // Cấp phát bộ nhớ động cho 1 mảng gồm y×x phần tử

    num.arr = malloc(sizeof(int) \* num.x \* num.y);

    init\_2d\_array\_struct(&num);

    for(int i = 0; i < num.y; i++) {

        for(int j = 0; j < num.x; j++) {

            if(j < num.x - 1) {

                printf("%d ", num.arr[i \* num.x + j]);

            } else {

                printf("%d\n", num.arr[i \* num.x + j]);

            }

        }

    }

    // Giải phóng bộ nhớ

    free(num.arr);

    return 0;

}

Kết quả

0 1 2

3 4 5

6 7 8

9 10 11

12 13 14

### e) Thêm hàng, cột, xoá hàng, cột.

# Tạo thư viện

## Tạo thư viện với vscode:

### Chú ý:

Trình biên dịch c\c++ trên vscode không tự động biên dịch cả file thư viện (lib.c và lib.h) do đó, cần biên dịch và chạy chương trình bằng lệnh trên terminal.

B1: Chuyển thư mục làm việc đến thư mục chứa main.c bằng cách nhấn chuột phải vào thư mục và chọn Open in Intergrated Terminal.



B2: Trên terminal gõ 2 đoạn lệnh:

gcc -o main.exe main.c lib.c

.\main.exe

Trong đó

Gcc là biên dịch cho ngôn ngữ c. g++ biên dịch cho ngôn ngữ c++ (Đoán vậy)

main.exe là output

main.c lib.c … là input

không cần gọi file header (.h) vì trong code đã include rồi.

### VD1:

lib.h

#ifndef LIB\_H

#define LIB\_H

#include <stdio.h>

void print\_hello();

#endif

lib.c

#include "lib.h"

void print\_hello(){

    printf("hello\n");

}

main.c

#include "lib.h"

void main(){

    print\_hello();

}

Chạy chương trình:

gcc -o main.exe main.c lib.c

./main.exe

Kết quả:

hello

### VD2:

lib.h

#ifndef LIB\_H

#define LIB\_H

#include <stdio.h>

extern int num;

void num\_add(int a);

void num\_show();

#endif

lib.c

#include "lib.h"

int num = 0;

void num\_add(int a){

    num += a;

}

void num\_show(){

    printf("num: %d\n", num);

}

main.c

#include "lib.h"

void main(){

    num\_show();

    num\_add(3);

    num\_show();

    num ++;

    num\_show();

}

Chạy chương trình:

gcc -o main.exe main.c lib.c

./main.exe

Kết quả:

num: 0

num: 3

num: 4

# Hàm (function)

Khái niệm:

Hàm trong C là một tập hợp các xử lý nhằm thực hiện một chức năng cụ thể nào đó trong chương trình. Hàm cho phép bạn kết hợp các xử lý khác nhau thành một và đặt tên cho nó. Sau khi tạo và đặt tên cho một hàm, chúng ta chỉ cần gọi tên hàm ra mỗi khi cần sử dụng đến nó trong chương trình.

Tham khảo:

<http://laptrinhcanban.com/c/lap-trinh-c-co-ban/ham-trong-c/ham-trong-c/>

<http://laptrinhcanban.com/c/lap-trinh-c-co-ban/ham-trong-c/khai-bao-va-goi-ham-trong-c/>

Khái báo:

kiểu-trả-về tên-hàm ( kiểu-1 tham-số-1 , kiểu-2 tham-số-2 , ...){

Câu lệnh 1 trong hàm;

Câu lệnh 2 trong hàm;

...

return giá-trị-trả-về ;

}

Gọi hàm:

tên-hàm( đối-số-1 , đối-số-2 ,...);

## Hàm memcpy()

# Nguyên mẫu hàm

## Khái niệm:

**Nguyên mẫu hàm (Function Prototype)** cung cấp cho trình biên dịch (compiler) tên của hàm, kiểu dữ liệu mà hàm trả về, số lượng các tham số của hàm (gồm kiểu dữ liệu và thứ tự của các tham số đó). Nhờ đó, hàm nguyên mẫu giúp cho trình biên dịch xác nhận các lời gọi hàm mà chưa cần định nghĩa hàm đó.

## Cách khai báo:

// Trường hợp hàm không có tham số

Kiểu\_dữ\_liệu\_trả\_về　Tên\_hàm();

// Trường hợp hàm có tham số

Kiểu\_dữ\_liệu\_trả\_về　Tên\_hàm( Kiểu\_dữ\_liệu\_1　tham\_số\_1,　...,　Kiểu\_dữ\_liệu\_n tham\_số\_n );

// Hoặc khai báo ngắn gọn, không cần ghi tên tham số

Kiểu\_dữ\_liệu\_trả\_về　Tên\_hàm( Kiểu\_dữ\_liệu\_1,　...,　Kiểu\_dữ\_liệu\_n );

## Vị trí đặt của nguyên mẫu hàm:

* Trước hàm gọi nó thực hiện.
* Trong tệp HEADER (tệp .h).

## VD1:

#include <stdio.h>

void func1();

void func2(int a, int b);

void func3(int, int);

void main(){

    func1();

    func2(1, 2);

    func3(1, 2);

}

void func1(){

    printf("func1\n");

}

void func2(int a, int b){

    int add = a + b;

    printf("func2, a+b=%d\n", add);

}

void func3(int a, int b){

    int sub = a - b;

    printf("func2, a-b=%d\n", sub);

}

Kết quả:

func1

func2, a+b=3

func2, a-b=-1

## VD2:

lib.h

#ifndef LIB\_H

#define LIB\_H

#include <stdio.h>

void func();

#endif

lib.c

#include "lib.h"

void func(){

    printf("hello");

}

main.c

#include "lib.h"

void main(){

    func();

}

Chạy chương trình:

gcc -o main.exe main.c lib.c

./main.exe

Kết quả:

hello

# #ifndef, #ifdef, #define, #endif

# Tham khảo

1. Lập trình căn bản:

<https://laptrinhcanban.com/>

<https://laptrinhcanban.com/c/lap-trinh-c-co-ban/>