



IT001 - NHẬP MÔN LẬP TRÌNH

CHƯƠNG 7.3: CHUỖI

Trong ngôn ngữ lập trình C++, chuỗi ký tự (strings) đóng vai trò thiết yếu trong việc xử lý và thao tác dữ liệu văn bản, cung cấp một cách tiện lợi và hiệu quả để làm việc với các chuỗi văn bản từ đơn giản đến phức tạp. Chương này chúng ta sẽ tìm hiểu về chuỗi C-string và các thao thác trên chuỗi.

Khoa Khoa học Máy tính



NỘI DUNG

7.1 Giới thiệu mảng

7.2 Khái niệm mảng

7.3 Các yếu tố xác định mảng

7.4 Mảng một chiều

7.5. Mảng hai chiều

7.6 Mảng nhiều chiều

7.7 Chuỗi C-string



7.7 Chuỗi C-string



7.7 Chuỗi C-string

7.7.1 Khái niệm chuỗi

7.7.2 Khai báo, khởi tạo chuỗi

7.7.3 Nhập xuất chuỗi

7.7.4 Phép gán trên chuỗi

7.7.5 Truyền chuỗi cho hàm và lời gọi hàm

7.7.6 Một số tháo tác trên chuỗi

7.7.7 Một số hàm thông dụng trong thư viện chuỗi



7.7 Chuỗi C-string

7.7.1 Khái niệm chuỗi



7.7.1 Khái niệm chuỗi

- Kiểu **char** chỉ chứa được một ký tự. Để lưu trữ một chuỗi (nhiều ký tự) ta sử dụng mảng (một chiều) các ký tự.
- Chuỗi ký tự kết thúc bằng ký tự '\0' (null)
- Độ dài chuỗi = kích thước mảng - 1 (trừ đi ký tự kết thúc chuỗi)
- Ví dụ:

```
char Hoten[30]; // Độ dài 29 ký tự + 1 ký tự kết thúc chuỗi
```

```
char NgaySinh[9]; // Độ dài 8 ký tự + 1 ký tự kết thúc chuỗi
```

```
char *sName; // Khai báo chuỗi dùng con trỏ (sẽ học ở chương con trỏ)
```



7.7 Chuỗi C-string

7.7.2 Khai báo, khởi tạo chuỗi



7.7.2 Khởi tạo chuỗi ký tự

- Khởi tạo chuỗi như khởi tạo mảng một chiều các ký tự.
- Độ dài chuỗi:

```
char s[10] = {'N', 'M', 'L', 'T', ' ', '1', '\0'};
```

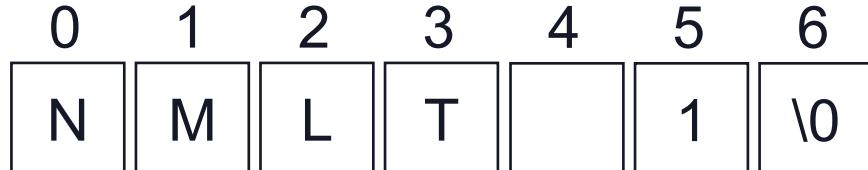
```
char s[10] = "NMLT 1"; // Tự động thêm '\0'
```



- Tự xác định độ dài:

```
char s[] = {'N', 'M', 'L', 'T', ' ', '1', '\0'};
```

```
char s[] = "NMLT 1"; // Tự động thêm '\0'
```





7.7 Chuỗi C-string

7.7.3 Nhập xuất chuỗi



7.7.3 Nhập xuất chuỗi

- Hàm nhập chuỗi: (Xem thêm trong Chương 3 phần Nhập xuất)
 - `cin >>`, `cin.get`, **cin.getline**
 - `fgets`, `scanf`
- Hàm xuất chuỗi: **cout <<**, `printf`, `puts`
- Hàm tự động thêm ký tự NULL ('\0') vào cuối biến chuỗi.
- Ví dụ:

```
char str[100];
```

```
cin >> str; // Không nhận khoảng trắng
```

```
fgets(str, 100, stdin); // Ký tự \n sẽ được đưa vào cuối chuỗi
```

```
cin.get(str, 100); // Ký tự \n sẽ không mất đi trên Steam
```

```
cin.getline(str, 100);
```



Ví dụ: Nhập xuất chuỗi

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
#include <limits>
using namespace std;
int main () {
    char str1[100], str2[100], str3[100], str4[100];
    cout << "Nhập str1: "; cin >> str1; // Không nhận khoảng trắng
    cin.ignore(numeric_limits<streamsize>::max(), '\n');

    cout << "Nhập str2: "; fgets(str2, 100, stdin); // Ký tự \n sẽ được đưa vào cuối chuỗi
    cout << "Nhập str3: "; cin.get(str3, 100); // Ký tự \n sẽ không mất đi trên Stream
    cin.ignore();

    cout << "Nhập str4: "; cin.getline(str4, 100);

    cout << "\nXuat str1: " << str1 << endl;
    puts(str2);
    puts(str3);
    cout << "Xuat str4: " << str4 << endl;
    return 0;
}
```

Kết quả thực thi:

Nhap str1: chuoi thu nhat
Nhap str2: chuoi thu hai
Nhap str3: chuoi thu ba
Nhap str4: chuoi thu tu

Xuat str1: chuoi
Xuat str2: chuoi thu hai

Xuat str3: chuoi thu ba
Xuat str4: chuoi thu tu



7.7 Chuỗi C-string

7.7.4 Phép gán trên chuỗi



7.7.4 Phép gán trên chuỗi

- Các phép gán sai:

```
char s[10];
```

```
s = "hello";
```

```
char myword[10];
```

```
myword[] = "hello";
```

```
char s[10];
```

```
s={'h', 'e', 'l', 'l', 'o' '\0' };
```

- Các phép gán và khởi tạo đúng:
`char s[10];`

```
s[0] = 'h';
```

```
s[1] = 'e';
```

```
s[2] = 'l';
```

```
s[3] = 'l';
```

```
s[4] = 'o';
```

```
s[5] = '\0';
```

```
char *pTen;
```

```
pTen = "hello";
```

```
char *pTen = "hello";
```

```
char pTen[] = "hello";
```

June 2024



Ví dụ: Cho biết kết quả đoạn code sau và so sánh

```
#include <iostream>
using namespace std;
#define MAX 300
char *getvalue(){
    char *temp="NMLT";
    return temp;
}
char *getvalue1(){
    char temp[]="CTDL&GT";
    return temp;
}
```

```
int main() {
    char *d;
    d=getvalue();
    char *e;
    e = getvalue1();
    cout << "d: " << d << endl;
    cout << "e: " << e << endl;
    return 0;
}
```



7.7 Chuỗi C-string

7.7.5 Truyền chuỗi cho hàm và lời gọi hàm



7.7.5 Truyền chuỗi cho hàm và lời gọi hàm

- Truyền tham số chuỗi cho hàm cũng giống như truyền tham số cho biến mảng 1 chiều.
- Ví dụ:

```
void NhapChuoi(char s[100]);  
void NhapChuoi(char s[]);  
void NhapChuoi(char *s);
```



7.7.5 Truyền chuỗi cho hàm và lời gọi hàm

- Ví dụ:

```
#include <iostream>
using namespace std;
void NhapChuoi(char *s){
    cout << "Nhập str: "; cin.getline(s, 100);
}
void XuatChuoi(char s[]){
    cout << "Xuất str: " << s << endl;
}
int main () {
    char str[100];
    NhapChuoi(str);
    XuatChuoi(str);
    return 0;
}
```



7.7 Chuỗi C-string

7.7.6 Các thao tác trên chuỗi



7.7.6 Các thao tác trên chuỗi

1. Đếm các ký tự khoảng trắng trong chuỗi ký tự
2. Đếm các ký tự hoa / thường trong chuỗi ký tự
3. Đổi các từ ở đầu câu sang chữ hoa và những từ không phải đầu câu sang chữ thường.
4. Chuyển các ký tự viết hoa thành viết thường
5. Chuyển các ký tự viết thường thành viết hoa
6. Liệt kê các từ trong chuỗi
7. Xóa các khoảng trắng đầu chuỗi / cuối chuỗi
8. Kiểm tra chuỗi đối xứng



1. Đếm các ký tự khoảng trắng

```
int DemKhoangTrang(char chuoi[100]) {
```

```
    int dem = 0;
```

```
    for (int i = 0; i < strlen(chuoi); i++)
```

```
        if (chuoi[i] == ' ') dem++;
```

```
    return dem;
```

```
}
```



2. Đếm các ký tự hoa / thường

```
void DemKTThuong(char chuoi[]) {  
    int i, dt = 0, dh = 0;  
  
    for (i = 0; i < strlen(chuoi); i++)  
        if ((chuoi[i] >= 'a') && (chuoi[i] <= 'z'))  
            dt++;  
        else if ((chuoi[i] >= 'A') && (chuoi[i] <= 'Z'))  
            dh++;  
  
    cout << "So ky tu thuong : " << dt;  
    cout << "So ky tu hoa : " << dh;  
}
```



3. Đổi hoa - thường

```
void DoiHoaThuong(char chuoi[100]) {  
    chuoi[0] = toupper(chuoi[0]);  
  
    for (int i = 1; i < strlen(chuoi); i++)  
        chuoi[i] = tolower(chuoi[i]);  
  
    printf("Xuat chuoi: %s", chuoi);  
}
```



4. Chuyển các ký tự viết hoa thành viết thường

```
void ChuyenHoaSangThuong(char chuoi[100]) {  
    char kq[100];  
    strcpy(kq, chuoi);  
    for (int i = 0; kq[i] != '\0'; i++)  
        if ((kq[i] >= 'A') && (kq[i] <= 'Z'))  
            kq[i] = tolower(kq[i]);  
    printf("Xuat chuoi: ");  
    puts(kq);  
}
```



5. Chuyển các ký tự viết thg thành viết hoa

```
void ChuyenThuongSangHoa(char chuoi[100]) {  
    char kq[100];  
    strcpy(kq, chuoi);  
  
    for (int i = 0; kq[i] != '\0'; i++)  
        if ((kq[i] >= 'a') && (kq[i] <= 'z'))  
            kq[i] = toupper(kq[i]);  
  
    printf("Xuat chuoi: ");  
    puts(kq);  
}
```



7. Liệt kê các từ trong chuỗi

```
void LietKeTu(char chuoi[100]) {  
    int d = 0;  
    for (int i = 0; i < strlen(chuoi); i++)  
        if (chuoi[i] == ' ') {  
            for (int j = d; j < i; j++)  
                d = i + 1;  
            printf("%c", chuoi[j]);  
            printf("\n");  
        }  
}
```



7. Xóa các khoảng trắng

```
void xoadau(char str[100]) {  
    while (str[0] == ' ')  
        for (int i = 0; i < strlen(str); ++i)  
            str[i] = str[i + 1];  
}
```

```
void xoacuoi(char chuoi[100]) {  
    while (chuoi[strlen(chuoi)] == ' ')  
        chuoi[strlen(chuoi)] = '\0';  
}
```



8. Kiểm tra chuỗi đối xứng

```
int DoiXung(char s[]) {  
    int n = strlen(s);  
    for (int i = 0; i <= (n-1)/2; i++)  
        if (s[i] != s[n - i - 1])  
            return false;  
    return true;  
}
```



7.7 Chuỗi C-string

7.7.7 Một số hàm thông dụng trong thư viện chuỗi

7.7.8 Một số hàm thông dụng trong thư viện (đọc thêm)



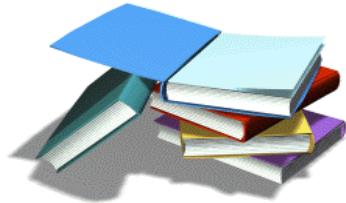
Một số hàm thuộc thư viện <string.h>

- strlen: hàm tính độ dài chuỗi ký tự
- strcpy: hàm sao chép chuỗi ký tự
- strdup: hàm tạo bản sao
- strlwr: hàm chuyển chuỗi thành chuỗi viết thường
- strupr: hàm chuyển chuỗi thành chuỗi viết hoa
- strrev: hàm đảo ngược
- strcmp: hàm so sánh 2 chuỗi có phân biệt hoa thường
- stricmp: hàm so sánh 2 chuỗi không phân biệt hoa thường
- strcat: hàm nối 2 chuỗi
- strstr: hàm tìm chuỗi trong chuỗi



Hàm tính độ dài chuỗi ký tự: strlen

```
size_t strlen( const char * str );
```



- Tính độ dài chuỗi str
- size_t thay cho unsigned (trong <stddef.h>) dùng để đo các đại lượng không dấu.

Trả về



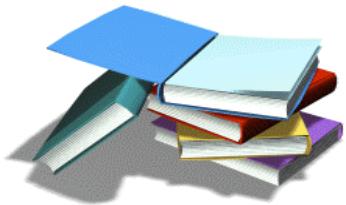
- Độ dài chuỗi str

```
char s[] = "Nhap mon lap trinh";
int len = strlen(s); // => 18
```



Hàm sao chép chuỗi ký tự: strcpy

`char *strcpy(char dest[], const char src[])`



Trả về



- Sao chép chuỗi src sang chuỗi dest, dừng khi ký tự kết thúc chuỗi '\0' vừa được chép.
- dest phải đủ lớn để chứa src.

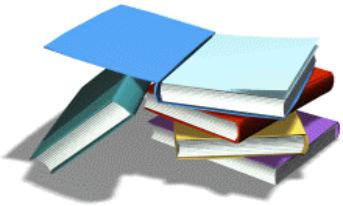
- Địa chỉ chuỗi dest

```
char s[100];
s = "Nhập môn lập trình"; // sai
strcpy(s, "Nhập môn lập trình"); // đúng
```



Hàm tạo bản sao: strdup

`char *strdup(const char str[])`



Trả về



- Tạo bản sao của một chuỗi str cho trước.
- Hàm sẽ tự tạo vùng nhớ đủ chứa chuỗi str.

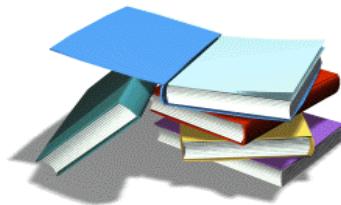
- Thành công: Địa chỉ chuỗi kết quả
- Thất bại: `NULL`

```
char *s;  
s = strdup("Nhập môn lập trình");
```



hàm chuyển chuỗi thành chuỗi viết thường: strlwr

```
char *strlwr( char *str );
```



Trả về



Chuyển chuỗi str thành chuỗi thường ('A' thành 'a', 'B' thành 'b', ..., 'Z' thành 'z')

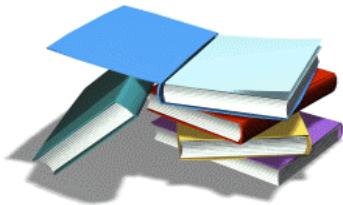
➤ Địa chỉ chuỗi str

```
char s[] = "NHAP MON LAP TRINH!!!";
strlwr(s);
puts(s); // nhap mon lap trinh!!!
```



Hàm chuyển chuỗi thành chuỗi viết hoa: strupr

`char *strupr(char *str)`



Trả về



Chuyển chuỗi str thành chuỗi viết in ('a' thành 'A', 'b' thành 'B', ..., 'z' thành 'Z')

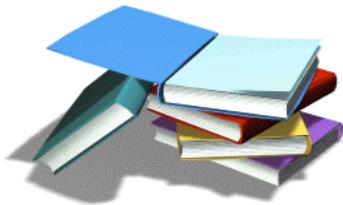
➤ Địa chỉ chuỗi str

```
char s[] = "Nhập môn lập trình!!!";
strupr(s);
puts(s); // NHẬP MON LAP TRINH!!!
```



Hàm đảo ngược: strrev

`char *strrev(char *s)`



Trả về



- Đảo ngược thứ tự các ký tự trong chuỗi (trừ ký tự kết thúc chuỗi)

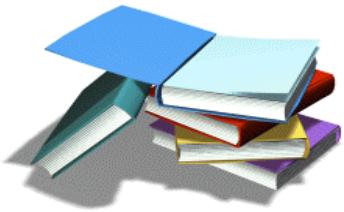
- Địa chỉ chuỗi kết quả

```
char s[] = "Nhập môn lập trình!!!";
strrev(s);
puts(s); // !!!hnirt pal nom pahN
```



Hàm so sánh 2 chuỗi có phân biệt hoa thường: strcmp

int strcmp(const char *s1, const char *s2)



Trả về



- So sánh hai chuỗi s1 và s2 (phân biệt hoa thường)

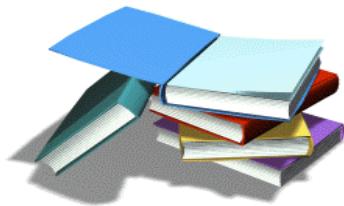
- < 0 nếu s1 < s2
- == 0 nếu s1 == s2
- >0 nếu s1 > s2

```
char s1[] = "Nhập mon lập trình!!!";
char s2[] = "nhập mon lập trình!!!";
int kq = strcmp(s1, s2);
// => kq < 0
```



Hàm so sánh 2 chuỗi không phân biệt hoa thường: strcmp

`int strcmp(const char *s1, const char *s2)`



Trả về



- So sánh hai chuỗi s1 và s2 (không phân biệt hoa thường)

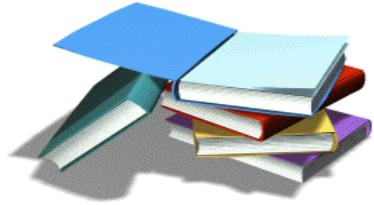
- < 0 nếu s1 < s2
- == 0 nếu s1 == s2
- >0 nếu s1 > s2

```
char s1[] = "Nhập mon lap trinh!!!";
char s2[] = "NHAP MON LAP TRINH!!!";
int kq = strcmp(s1, s2);
// => kq == 0
```



Hàm nối 2 chuỗi: strcat

char* strcat(char *dest, const char *src)



- Nối chuỗi src vào sau chuỗi dest.
- Chuỗi dest phải đủ chứa kết quả

Trả về



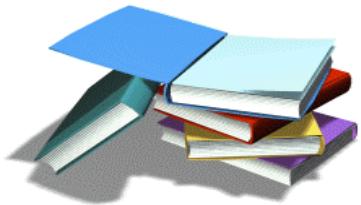
- Địa chỉ của chuỗi được nối

```
char s1[100] = “Nhập môn”;  
char s2[] = “lập trình”;  
strcat(s1, “ ”); // => “Nhập môn ”  
strcat(s1, s2); // => “Nhập môn lập trình”
```



Hàm tìm chuỗi trong chuỗi: strstr

char* strstr(const char *s1, const char *s2)



- Tìm vị trí xuất hiện đầu tiên của s2 trong s1

Trả về



- Thành công: trả về con trỏ đến vị trí xuất hiện đầu tiên của s2 trong s1.
- Thất bại: trả về NULL

```
char s1[] = "Nhập môn lập trình";
char s2[] = "mon";
if (strstr(s1, s2) != NULL) cout << "Tim thay!";
```



Ví dụ: Hàm strcpy

```
#include<iostream>
#include<string.h>
using namespace std;
int main() {
    char s1[] = "Nhập môn lập trình";
    char s2[100];
    // s2=s1; ==> SAI
    strcpy(s2, s1);
    cout << s1 << endl;
    cout << s2;
    return 0;
}
```

Kết quả thực thi:

```
Nhập môn lập trình
Nhập môn lập trình
```



Ví dụ: Hàm strstr

```
#include<iostream>
#include<string.h>
using namespace std;

int main() {
    char s1[] = "Nhap mon lap trinh";
    char s2[] = "mon";
    char* s=strstr(s1, s2);
    cout << s;
    return 0;
}
```

Kết quả thực thi:

mon lap trinh



Ví dụ:

```
#include<iostream>
#include<string.h>
using namespace std;
int main() {
    char str1[] = "Nhập môn lập trình";
    char str2[40], str3[40];

    /* Sao chép chuỗi str1 cho str2*/
    strncpy(str2, str1, sizeof(str2));

    /* Sao chép 5 ký tự chuỗi str2 cho str3 */
    strncpy(str3, str2, 5);
    str3[5] = '\0'; /* null character manually added */

    cout << str1 << endl;
    cout << str2 << endl ;
    cout << str3;

    return 0;
}
```

Kết quả thực thi:

```
Nhập môn lập trình
Nhập môn lập trình
Nhập
```



Ví dụ:

```
#include<iostream>
#include<string.h>
using namespace std;
int countCharInString(char c, char s[]) {
    int count=0;
    char *pch = strchr(s, c);
    while(pch) {
        count++;
        cout << "found at " << pch - s + 1 << endl;
        pch = strchr(pch + 1, c);
    }
    return count;
}
int main(){
    char s[100] = "Nhập môn lập trình";
    int count = countCharInString('a', s);
    cout << "Ký tự '\a' xuất hiện " << count << " lần.";
    return 0;
}
```

Kết quả thực thi:

found at 3

found at 11

Ký tự 'a' xuất hiện 2 lần.



Bài tập

Bài 1: Xem thêm một số hàm khác như

- atoi, atol, atof : đổi chuỗi thành số
- itoa, ltoa, ultoa: đổi số thành chuỗi
- strtok
 - a. Nhập vào một số nguyên i, biến đổi số này thành chuỗi s và ngược lại (dùng hàm itoa và atoi).
 - b. Dựa vào khoảng trắng, tách một chuỗi thành các từ sử dụng hàm strtok

Bài 2: Viết hàm upper(char s[]) đổi toàn bộ các ký tự sang ký tự hoa (giống hàm strupr)

Bài 3: Viết hàm lower(char s[]) đổi toàn bộ các ký tự sang ký tự thường (giống hàm strlwr)



Bài tập

Bài 4: Viết hàm proper(char s[]) đổi các ký tự đầu tiên của mỗi từ sang ký tự hoa.

Bài 5: Viết chương trình nhập vào một chuỗi s và một ký tự c, cho biết số lần c xuất hiện trong s (dùng hàm strchr).

Bài 6: Viết chương trình nhập vào một chuỗi, cho biết:

- Độ dài của chuỗi.
- Trong chuỗi có bao nhiêu ký tự ‘a’.
- Cho biết trong chuỗi có bao nhiêu khoảng trắng (dùng hàm isspace), ở những vị trí nào.



Bài tập

Bài 7: Nhập vào chuỗi S1 và S2, in ra màn hình:

- a. Hai chuỗi này có bằng nhau không?
- b. Hai chuỗi này có bằng nhau không (nếu không phân biệt ký tự hoa và thường)?
- c. Hai chuỗi này có bằng nhau không nếu chỉ xét 3 ký tự đầu (dùng hàm strncmp)?
- d. Giả sử S1 và S2 giống nhau ở k ký tự đầu, tạo và in ra màn hình chuỗi S3 gồm k ký tự này (dùng hàm strncpy).



Bài tập

Bài 8: Nhập vào hai chuỗi ký tự str1 và str2.(chiều dài tối đa của mỗi chuỗi là 80 ký tự)

- Hãy cho biết số lần chuỗi str2 xuất hiện trong chuỗi str1.
- Nhập vào chuỗi str3, thay toàn bộ các chuỗi str2 trong str1 bằng str3.

Bài 9: Viết chương trình nhập vào một chuỗi, cho biết:

- Trong chuỗi có bao nhiêu chữ thường, chữ hoa, chữ số và ký hiệu khác (sử dụng các hàm isupper, islower, isdigit)
- Cho biết chuỗi có đối xứng hay không
- Tổng mã ASCII của tất cả ký tự của chuỗi.

Bài 10: Viết hàm standard(char s[]) bỏ toàn bộ khoảng trắng đầu chuỗi, cuối chuỗi và giữa 2 từ trong s chỉ còn 1 khoảng trắng.



Bài tập

Bài 11: Xóa tất cả các khoảng trắng của s.

Bài 12: Đếm xem có bao nhiêu từ trong s. Xuất các từ trên các dòng tiếp.

Bài 13: Cho 1 chuỗi (gồm nhiều từ). Hãy tìm một từ có chiều dài dài nhất và in ra màn hình.

Bài 14: Trích ra n ký tự đầu tiên/cuối cùng/bắt đầu tại vị trí pos.



Chúc các em học tốt!

