

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
Viện công nghệ Thông tin & Truyền thông



IT3280

Thực hành Kiến trúc máy tính

BÁO CÁO MINI-PROJECT

Giảng viên hướng dẫn : Nguyễn Đình Thuận

Nhóm sinh viên :

1. Bùi Hoàng Hiệp – 20194556

28/05/2022

1. Tổng quan

1.1. Đề tài được phân công

Project 20 – Different Characters

Given a string which consists of lower alphabetic characters (a-z), count the number of different characters in it.

Example: For $s = \text{"cabca"}$, the output should be 3.

1.2. Công cụ sử dụng

Mars4_5

1.3. Source code

2. Project 20 – Different Characters

Đề bài : Given a string which consists of lower alphabetic characters (a-z), count the number of different characters in it.

Example: For s = "cabca", the output should be 3.

2.1. Phân tích cách thức thực hiện

Phân tích đề bài :

- Input : nhập vào 1 chuỗi các kí tự thường từ a – z
- Output : in ra số ký tự khác nhau không tính dấu trắng

Ý tưởng :

```
int demKytu ( char string[])
{
    int count = 1, j ,temp;
    for ( int i = 1; i < strlen(string); i++ )
    {
        if ( string[i] != ' ' ) // nếu khác ký tự trắng thì thực hiện lệnh
        {
            temp = 1 ; // mỗi lần gặp i gán temp = 1
            for ( j = i - 1; j >= 0 ; j-- )
            {
                if ( string[j] = string[i] )
                {
                    temp = 0;
                    break;
                }
            }

            if ( temp == 1 )
                count++;
        }
    }
    return count;
}
```

Giải thích code :

- Khai báo biến `count = 1` ;
- Chạy vòng lặp thứ nhất với `i = 1` :
 - o Đọc `string[i]`
 - o Chừng nào `string[i]` còn khác `NULL` / ký tự kết thúc xâu thì tiếp tục lặp, nếu trùng thì thoát khỏi vòng lặp
 - o Nếu gặp ký tự trống thì tăng biến `i` lên, tiếp tục lặp
 - o Khai báo `j = i - 1`
- Chạy vòng lặp thứ hai với `j = i - 1` :
 - o Đọc `string[j]`
 - o Nếu `string[j] == string[i]` // nếu ký tự đó đã xuất hiện
 - o Gán `temp = 0`
 - o `Break` // nhảy đến hàm bắt đầu vòng lặp mới `loop1`
 - o Nếu `string[j] != string[i]` : // nhảy đến hàm bắt đầu vòng lặp mới `loop2`
- Bắt đầu vòng lặp mới `loop2` :
 - o Biến `j` giảm đi 1
 - o Nếu `j` còn `>= 0`, thì nhảy đến vòng lặp thứ 2
 - o Chạy hết rồi nhảy đến bắt đầu vòng lặp mới `loop1`
- Bắt đầu vòng lặp mới `loop1` :
 - o Biến `i` tăng thêm 1
 - o Nếu `temp == 1` (nếu ký tự chưa đã xuất hiện) , thì `count ++`
 - o Rồi nhảy về vòng lặp 1
- Duyệt từng ký tự chuỗi và so sánh với các ký tự trước đó, nếu đã từng xuất hiện thì `temp = 0` .

28/05/2022

- Số ký tự khác nhau (count) bằng số lần temp = 1 xuất hiện sau khi duyệt hết chuỗi

2.2. Ý nghĩa các thanh ghi sử dụng

- \$s0 : lưu biến count
- \$s1 : lưu biến temp
- \$t0 : lưu biến i
-

=====Loop1=====

- \$t1 : địa chỉ string[i]
- \$t2 : giá trị string[i]
- \$t3 : lưu biến $j = i - 1$

=====Loop2=====

- \$t4 : địa chỉ string[j]
- \$t5 : giá trị string[j]
- \$v1 : = 1 khi so sánh \$t3 với \$zero ($j \geq 0$?)

2.3. Source code

```
.data
string      : .space 50
Message1    : .asciiz "Nhap xau: "
Message2    : .asciiz "So ki tu khac nhau la: "

.text
main:
get_string:
    li      $v0, 54
    la      $a0, Message1
    la      $a1, string
    la      $a2, 50
    syscall
    li      $s0, 0          # count = 0
    la      $a0, string     # $a0 = address(string[0])
    li      $t0, 1          # $t0 = i = 1

    jal     loop1
    nop

loop1: add    $t1, $a0, $t0    # $t1 = $a0 + $t0 = address(string[i])
    lb      $t2, 0($t1)      # $t2 = string[i]
    beq     $t2, 32, end_blank # if string[i] != ' '
    beq     $t2, $zero, end_of_loop # is null char?
    li      $s1, 1          # temp = 1 , moi lan gap i temp = 1
    subi    $t3, $t0, 1      # t3 = j = i - 1

loop2:
    add     $t4, $a0, $t3    # $t4 = $a0 + $t3 = address(string[j])
    lb      $t5, 0($t4)      # $t5 = string[j]
    bne     $t5, $t2, new_loop2 # if string[j] == string[i]
    li      $s1, 0          # temp = 0
    nop
    j       new_loop1

new_loop2:  subi    $t3, $t3, 1      # j--
    sge     $v1, $t3, $zero    # v0 = 1 if j >= 0
    bne     $v1, $zero, loop2    # jump loop2 when j >= 0
```

28/05/2022

```

        nop
        j      new_loop1
        nop

new_loop1:  addi   $t0, $t0, 1           # i++

           bne   $s1, 1, loop1         # if temp != 1 , exit
           nop
           addi  $s0, $s0, 1           #else count ++

           j      loop1
           nop

end_blank:  addi   $t0, $t0, 1           # i++
           j      loop1
           nop

end_of_loop:
print_length:
           add    $a1, $zero, $s0
           li     $v0, 56
           la     $a0, Message2
           syscall

           li     $v0, 10
           sysca

```

28/05/2022

2.4. Kết quả chạy chương trình

