

#### การทดลองที่ 4 : การทดสอบโปรแกรมและการ Debug

##### จุดประสงค์

นักศึกษาสามารถทดสอบโปรแกรมเพื่อค้นหาความผิดพลาดในโปรแกรม และ Debug เพื่อแก้ความผิดพลาดในโปรแกรมที่เขียนได้

##### ตอนที่ 1 : ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมที่กำหนด

1. ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมรับ string 1 ชุด แล้วแสดงผลชุดตัวอักษร โดยถ้ามีตัวเลขหน้าตัวอักษรใด ให้แสดงผลตัวอักษรนั้นซ้ำเท่ากับจำนวนตัวเลข เช่น

Input : a2Bc4d11Eg0Nk

Output : aBBcddddEEEEEEEEEEEEgk

Source Code: (ให้นักศึกษาเพิ่มบรรทัดในตารางตามโปรแกรมที่นักศึกษาเขียน)

บรรทัด	โปรแกรม
1	#include<stdio.h>
2	#include<stdlib.h>
3	#include<ctype.h>
4	
5	void loop_char(char c,int i)
6	{
7	while (i-- > 0)
8	printf("%c",c);
9	}
10	
11	void numchar(char *str)
12	{
13	int i;
14	int n;
15	
16	i = 0;
17	n = 0;
18	while (str[i])
19	{
20	if (isnumber(str[i]))
21	{
22	n *= 10;
23	n += str[i] - '0';
24	}
25	else
26	{
27	if (str[i - 1] && isnumber(str[i - 1]))
28	loop_char(str[i], n);
29	else
30	printf("%c", str[i]);
31	n = 0;
32	}
33	i++;
34	}
35	}
36	}
37	
38	int main(int argc, char **argv)
39	{
40	char str[150];
41	
42	printf("Enter String : ");
43	scanf("%s",str);
44	numchar(str);
45	}

20 25

27 29

ในโปรแกรม ช่วงบรรทัดแต่ละช่วง คือการทำงานอะไร

บรรทัด ที่	ถึงบรรทัด ที่	การทำงาน
5	9	เป็นฟังก์ชันที่ใช้รับและแสดงผลตัวอักษรที่รับมา เช่น loop_char ('a', 2) OP: 22
11	35	ลูปไปดูตัวอักษรทุกตัวใน string
20	24	เมื่อเจอตัวเลข ให้เก็บค่าตัวเลขนั้นไว้ในตัวแปร n
25	32	เช็คว่าตัวนั้นเป็นตัวเลขหรือไม่ → ถ้าใช่ : ให้เรียกฟังก์ชัน loop_char → ถ้าไม่ใช่ : ให้แสดงผลตัวนั้นออกมา

ตอนที่ 2 : ให้นักศึกษากำหนด Test Script เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรม (ให้นักศึกษาขยายตารางตามข้อมูลจริงของนักศึกษา)

1	input : 3A2D expect output : AAADD Program output : AAADD ✓ -----	5	input : abc expect output : abc Program output : abc ✓ -----
2	input : A3D expect output : ADDD Program output : ADDD ✓ -----	6	input : HE2LO expect output : HELLO Program output : HELLO ✓ -----
3	input : A12D expect output : ADDDDDDDDDDDDDD Program output : ADDDDDDDDDDDDDD ✓ -----	7	input : 1234 expect output : [null] Program output : ✓ -----
4	input : 12Dkg expect output : DDDDDDDDDDDDDkg Program output : DDDDDDDDDDDDDkg ✓ -----	8	input : 2147483648A expect output : {Error} Program output : ✓ -----

★ ✓ = PASS

ตอนที่ 3 : ให้นักศึกษาระบุค่าของตัวแปรที่สำคัญเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการ Debug โปรแกรม (ให้นักศึกษาขยายตารางตามข้อมูลจริงของนักศึกษา)

บรรทัดที่กำหนด Breakpoint	ตัวแปรสำคัญที่จะ Watch ดูข้อมูล
20	i , str[i] , n
25	i , str[i] , n
27	str[i-1] , i , n str[i]

การกำหนดค่าตัวแปรในแต่ละ Break Point ของ Test Script แต่ละข้อ พร้อมผลการทดสอบ

(ให้นักศึกษาเลือกทดสอบ Test Script อย่างน้อย 3 อัน ที่ผลการทดสอบอาจเป็น ✕)

TestScript ที่	บรรทัดที่กำหนด BreakPoint	

```
> cat hello2.txt
input : 3A2D
expect output : AAADD
Program output :
bp 20 i = 0 , str[i] = 3 , n = 0
bp 25 i = 0 , str[i] = 3 , n = 3
- - - - -
bp 20 i = 1 , str[i] = A , n = 3
bp 27 i = 1 , str[i] = A, str[i - 1] = 3, n = 3
- - - - -
bp 20 i = 2 , str[i] = 2 , n = 0
bp 25 i = 2 , str[i] = 2 , n = 2
- - - - -
bp 20 i = 3 , str[i] = D , n = 2
bp 27 i = 3 , str[i] = D, str[i - 1] = 2, n = 2
- - - - -
```

--	--	--

```
input : A3D
expect output :ADDD
Program output :
bp 20 i = 0 , str[i] = A , n = 0
bp 27 i = 0 , str[i] = A, str[i - 1] = , n = 0
- - - - -
bp 20 i = 1 , str[i] = 3 , n = 0
bp 25 i = 1 , str[i] = 3 , n = 3
- - - - -
bp 20 i = 2 , str[i] = D , n = 3
bp 27 i = 2 , str[i] = D, str[i - 1] = 3, n = 3
- - - - -
```

```
input : A12D
expect output :ADDDDDDDDDDD
Program output :
bp 20 i = 0 , str[i] = A , n = 0
bp 27 i = 0 , str[i] = A, str[i - 1] = , n = 0
- - - - -
bp 20 i = 1 , str[i] = 1 , n = 0
bp 25 i = 1 , str[i] = 1 , n = 1
- - - - -
bp 20 i = 2 , str[i] = 2 , n = 1
bp 25 i = 2 , str[i] = 2 , n = 12
- - - - -
bp 20 i = 3 , str[i] = D , n = 12
bp 27 i = 3 , str[i] = D, str[i - 1] = 2, n = 12
- - - - -
```

```
input : 12Dkg
expect output : DDDDDDDDDDDkg
Program output :
  bp 20 i = 0 , str[i] = 1 , n = 0
  bp 25 i = 0 , str[i] = 1 , n = 1
  - - - - -
  bp 20 i = 1 , str[i] = 2 , n = 1
  bp 25 i = 1 , str[i] = 2 , n = 12
  - - - - -
  bp 20 i = 2 , str[i] = D , n = 12
  bp 27 i = 2 , str[i] = D, str[i - 1] = 2, n = 12
  - - - - -
  bp 20 i = 3 , str[i] = k , n = 0
  bp 27 i = 3 , str[i] = k, str[i - 1] = D, n = 0
  - - - - -
  bp 20 i = 4 , str[i] = g , n = 0
  bp 27 i = 4 , str[i] = g, str[i - 1] = k, n = 0
  - - - - -
```

4

```
-----
input : abc
expect output : abc
Program output :
  bp 20 i = 0 , str[i] = a , n = 0
  bp 27 i = 0 , str[i] = a, str[i - 1] = , n = 0
  - - - - -
  bp 20 i = 1 , str[i] = b , n = 0
  bp 27 i = 1 , str[i] = b, str[i - 1] = a, n = 0
  - - - - -
  bp 20 i = 2 , str[i] = c , n = 0
  bp 27 i = 2 , str[i] = c, str[i - 1] = b, n = 0
  - - - - -
```

5

```
input : HE2L0
expect output : HELLO
Program output :
  bp 20 i = 0 , str[i] = H , n = 0
  bp 27 i = 0 , str[i] = H, str[i - 1] = , n = 0
  - - - - -
  bp 20 i = 1 , str[i] = E , n = 0
  bp 27 i = 1 , str[i] = E, str[i - 1] = H, n = 0
  - - - - -
  bp 20 i = 2 , str[i] = 2 , n = 0
  bp 25 i = 2 , str[i] = 2 , n = 2
  - - - - -
  bp 20 i = 3 , str[i] = L , n = 2
  bp 27 i = 3 , str[i] = L, str[i - 1] = 2, n = 2
  - - - - -
  bp 20 i = 4 , str[i] = 0 , n = 0
  bp 27 i = 4 , str[i] = 0, str[i - 1] = L, n = 0
  - - - - -
```

6

```
-----
input : 1234
expect output : [null]
Program output :
  bp 20 i = 0 , str[i] = 1 , n = 0
  bp 25 i = 0 , str[i] = 1 , n = 1
  - - - - -
  bp 20 i = 1 , str[i] = 2 , n = 1
  bp 25 i = 1 , str[i] = 2 , n = 12
  - - - - -
  bp 20 i = 2 , str[i] = 3 , n = 12
  bp 25 i = 2 , str[i] = 3 , n = 123
  - - - - -
  bp 20 i = 3 , str[i] = 4 , n = 123
  bp 25 i = 3 , str[i] = 4 , n = 1234
  - - - - -
```

7

	input : 2147483648A expect output : {Error}		
	Program output : bp 20 i = 0 , str[i] = 2 , n = 0 bp 25 i = 0 , str[i] = 2 , n = 2 - - - - -		
	bp 20 i = 1 , str[i] = 1 , n = 2 bp 25 i = 1 , str[i] = 1 , n = 21 - - - - -		
	bp 20 i = 2 , str[i] = 4 , n = 21 bp 25 i = 2 , str[i] = 4 , n = 214 - - - - -		
	bp 20 i = 3 , str[i] = 7 , n = 214 bp 25 i = 3 , str[i] = 7 , n = 2147 - - - - -		
	bp 20 i = 4 , str[i] = 4 , n = 2147 bp 25 i = 4 , str[i] = 4 , n = 21474 - - - - -		
	bp 20 i = 5 , str[i] = 8 , n = 21474 bp 25 i = 5 , str[i] = 8 , n = 214748 - - - - -		
	bp 20 i = 6 , str[i] = 3 , n = 214748 bp 25 i = 6 , str[i] = 3 , n = 2147483 - - - - -		
	bp 20 i = 7 , str[i] = 6 , n = 2147483 bp 25 i = 7 , str[i] = 6 , n = 21474836 - - - - -		
	bp 20 i = 8 , str[i] = 4 , n = 21474836 bp 25 i = 8 , str[i] = 4 , n = 214748364 - - - - -		
	bp 20 i = 9 , str[i] = 8 , n = 214748364 bp 25 i = 9 , str[i] = 8 , n = -2147483648 - - - - -		
	bp 20 i = 10 , str[i] = A , n = -2147483648 bp 27 i = 10 , str[i] = A, str[i - 1] = 8, n = -2147483648 - - - - - -----		

8

Error เมื่อเกิน  
ค่า int max  
จึงกลายเป็น  
เครื่องหมายลบ

ชื่อ-นามสกุล ..... รหัสประจำตัวนักศึกษา .....

ในกรณีที่ผลทดสอบเป็น ✕ ให้นักศึกษาระบุว่า เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น และจะแก้ไขโปรแกรมอย่างไร

```
1 #include<stdio.h>
2 #include<stdlib.h>
3 #include<ctype.h>
4
5 void loop_char(char c,int i)
6 {
7     while (i-- > 0)
8         printf("%c",c);
9 }
10
11 void nunchar(char *str)
12 {
13     int i;
14     int n;
15
16     i = 0;
17     n = 0;
18     while (str[i])
19     {
20         //printf("bp 20 i = %d , str[i] = %c , n = %d\n",i,str[i],n);
21         if (isnumber(str[i]))
22         {
23             n *= 10;
24             n += str[i] - '0';
25             // printf("bp 25 i = %d , str[i] = %c , n = %d\n",i,str[i],n);
26         }
27         else
28         {
29             //printf("bp 27 i = %d , str[i] = %c, str[i - 1] = %c, n = %d\n",i,str[i],str[i - 1], n);
30             if (str[i - 1] && isnumber(str[i - 1]))
31                 loop_char(str[i], n);
32             else
33                 printf("%c", str[i]);
34             n = 0;
35         }
36         //printf("- - - - - \n");
37         i++;
38     }
39 }
40
41
```

```
42 int main(int argc, char **argv)
43 {
44     if (argc <= 1)
45     {
46         char str[150];
47
48         printf("Enter String : ");
49         scanf("%s",str);
50         nunchar(str);
51     }
52     else if (argc == 2)
53         nunchar(argv[1]);
54     else
55     {
56
57         printf("input : 3A20\n");
58         printf("expect output : AAA00 \n");
59         printf("Program output : \n");
60         nunchar("3A20");
61         printf("\n");
62         printf("-----\n");
63         printf("input : A30\n");
64         printf("expect output : A000 \n");
65         printf("Program output : \n");
66         nunchar("A30");
67         printf("\n");
68         printf("-----\n");
69         printf("input : A120\n");
70         printf("expect output : A0000000000000000 \n");
71         printf("Program output : \n");
72         nunchar("A120");
73         printf("\n");
74         printf("-----\n");
75         printf("input : 120kg\n");
76         printf("expect output : 000000000000000kg \n");
77         printf("Program output : \n");
78         nunchar("120kg");
79         printf("\n");
80         printf("-----\n");
81         printf("input : abc\n");
82         printf("expect output : abc \n");
83         printf("Program output : \n");
84         nunchar("abc");
85         printf("\n");
86         printf("-----\n");
87         printf("input : HE2LO\n");
88         printf("expect output : HELLO \n");
89         printf("Program output : \n");
90         nunchar("HE2LO");
91         printf("\n");
92         printf("-----\n");
93         printf("input : 1234\n");
94         printf("expect output : [null] \n");
95         printf("Program output : \n");
96         nunchar("1234");
97         printf("\n");
98         printf("-----\n");
99         printf("input : 2147483648A\n");
100        printf("expect output : {Error}\n");
101        printf("Program output : \n");
102        nunchar("2147483648A");
103        printf("\n");
104        printf("-----\n");
105    }
106 }
107
```