



实验舱
青少年编程
走近科学 走进名校

挑战信息学奥林匹克

C++程序设计 (3) 字符与字符数组

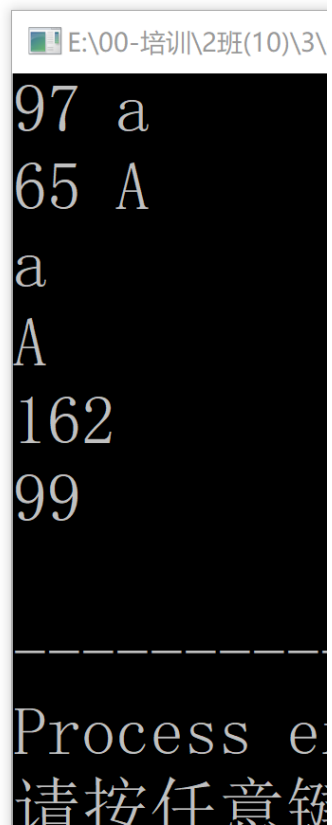
ASCII值	控制字符	ASCII值	控制字符	ASCII值	控制字符	ASCII值	控制字符
0	NUL	32	(space)	64	@	96	`
1	SOH	33	!	65	A	97	a
2	STX	34	"	66	B	98	b
3	ETX	35	#	67	C	99	c
4	EOT	36	\$	68	D	100	d
5	ENQ	37	%	69	E	101	e
6	ACK	38	&	70	F	102	f
7	BEL	39	'	71	G	103	g
8	BS	40	(	72	H	104	h
9	HT	41	)	73	I	105	i
10	LF	42	*	74	J	106	j
11	VT	43	+	75	K	107	k
12	FF	44	,	76	L	108	l
13	CR	45	-	77	M	109	m
14	SO	46	.	78	N	110	n
15	SI	47	/	79	O	111	o
16	DLE	48	0	80	P	112	p
17	DC1	49	1	81	Q	113	q
18	DC2	50	2	82	R	114	r
19	DC3	51	3	83	X	115	s
20	DC4	52	4	84	T	116	t
21	NAK	53	5	85	U	117	u
22	SYN	54	6	86	V	118	v
23	TB	55	7	87	W	119	w
24	CAN	56	8	88	X	120	x
25	EM	57	9	89	Y	121	y
26	SUB	58	:	90	Z	122	z

美国信息交换用标准代码（ American Standard Code for Information Interchange）

27	ESC	59	;	91	[	123	{
28	FS	60	<	92	\	124	|
29	GS	61	=	93	]	125	}
30	RS	62	>	94	^	126	~
31	US	63	?	95	_	127	DEL

ASCII码演示

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main()
{
    int c1 = 'a';
    int c2 = 'A';
    cout << c1 << ' ' << char(c1) << endl;
    cout << c2 << ' ' << char(c2) << endl;
    char c3 = 'a';
    char c4 = 'A';
    cout << c3 << endl;
    cout << c4 << endl;
    cout << c3 + c4 << endl;
    cout << '1' + '2' << endl;
    return 0;
}
```



```
E:\00-培训\2班(10)\3\
97 a
65 A
a
A
162
99
-----
Process e
请按任意键
```

字符输出演示

```
for ( int i = 0; i < 10; i++ )
{
    cout << char('0' + i) << ' ';
}
cout << endl;
for ( int i = 0; i < 26; i++ )
{
    cout << char('a' + i) << ' ';
}
cout << endl;
for ( int i = 0; i < 26; i++ )
{
    cout << char('A' + i) << ' ';
}
```

字符数组

- 字符数组定义

char 数组名称[元素个数]

例：

```
char a[100] = "C++ program ";
```

C	+	+		p	r	o	g	r	a	m	
a[0]	a[1]	a[2]	a[3]	a[4]	a[5]	a[6]	a[7]	a[8]	a[9]	a[10]	.....

- 每个数组元素存放一个字符
 - 字符数组存放字符串时，第一个字符的下标必须是0
-

字符数组与字符串

- 字符串常量：用双引号括起来的字符串

"CHINA"

"C++ program "

“ ”

- 字符数组存储字符串

`char a[10]="China";`

C	h	i	n	a	\0
0	1	2	3	4	5

- 字符串在数组中的结束标志为'\0'。
 - 字符数组可以整体读入和输出字符串。
 - 数组中字符串长度可以用函数`strlen(a)`求取
-

用字符数组读取字符串

- cin可以读取一个不含空格的字符串（cin是不能将空格读入的）

```
char a[100];  
while (cin >> a)  
{  
    cout << a << endl;  
}
```

连续读取字符串

用字符数组读取字符串

■ 整行输入:

`cin.getline(a, 100);`

`gets(a);`

■ 重要提示: 有可能漏读数据。

样例:

3

I love China.

I am Chinese.

China is a great country.

```
char a[100];
```

```
int n;
```

```
cin >> n;
```

```
gets(a);
```

```
for ( int i = 0; i < n; i++ )
```

```
{
```

```
    cout << "Input: ";
```

```
    gets(a);
```

```
    cout << "Output: "<< a << endl;
```

```
}
```

漏读数据解决方法

例题-1: 字符类型统计

题目描述

输入一行字符串（字符串长度小于 10000，由大小写字母、阿拉伯数字和空格组成），分别统计出其中大写英文字母，小写英文字母、阿拉伯数字。

输入

一行字符串（字符串长度小于 10000，由大小写字母、阿拉伯数字和空格组成）

输出

分别输出大写英文字母，小写英文字母、阿拉伯数字的个数，用空格隔开

样例输入

```
h0u84nfx
```

样例输出

```
0 5 3
```

字符类型判断

■ ASCII码判断法

1. 小写字母: `if (ch >= 'a' && ch <= 'z')`
2. 大写字母: `if (ch >= 'A' && ch <= 'Z')`
3. 数字字符: `if (ch >= '0' && ch <= '9')`

■ 函数判断

1. 小写字母: `if (islower(s[i]))`
 2. 大写字母: `if (isupper(s[i]))`
 3. 数字字符: `if (isdigit(s[i]))`
-

算法分析

- (1) 整行字符串读入;
 - (2) 用函数获取字符串长度;
 - (3) 枚举字符数组, 检查每个字符, 进行分类统计;
 - (4) 输出统计结果。
-

参考代码

```
char s[10001];
gets(s);
int n = strlen(s);
int sd = 0, sx = 0, ss = 0;
for ( int i = 0; i < n; i++ )
{
    if (s[i] >= 'A' && s[i] <= 'Z') sd++;
    if (s[i] >= 'a' && s[i] <= 'z') sx++;
    if (s[i] >= '0' && s[i] <= '9') ss++;
}
cout << sd << ' ' << sx << ' ' << ss << endl;
```

例题-2: 小写字母转换成大写字母

【描述】

给定一个字符串，将其中所有的小写字母转换成大写字母。

【输入】

输入一行，包含一个字符串（长度不超过100，可能包含空格）。

【输出】

输出转换后的字符串。

【样例输入】

helloworld123Ha

【样例输出】

HELLOWORLD123HA

问题分析

- 小写字母转换大写

`s[i] = s[i] - 'a' + 'A';`

`s[i] = s[i] - 32;`

`s[i] = toupper(s[i]);`

- 大写字母转小写字母

`s[i] = s[i] - 'A' + 'a';`

`s[i] = s[i] + 32;`

`s[i] = tolower(s[i]);`

算法分析

1. 整行读取字符串
 2. 求取字符串长度
 3. 枚举字符串，逐字符检查是否小写字母，是小写字母则转换为大写字母
 4. 输出字符串
-

参考代码

```
char s[1001];
gets(s);
int n = strlen(s);
for ( int i = 0; i < n; i++ )
{
    if (s[i] >= 'a' && s[i] <= 'z')
    {
        s[i] = s[i] - 'a' + 'A';
    }
}
cout << s << endl;
```

例题-3：字符替换

把一个字符串中特定的字符全部用给定的字符替换，得到一个新的字符串。

输入

只有一行，由一个字符串和两个字符组成，中间用单个空格隔开。

字符串是待替换的字符串，字符串长度小于等于 30 个字符，且不含空格等空白符；

接下来一个字符为需要被替换的特定字符；

接下来一个字符为用于替换的给定字符。

输出

一行，即替换后的字符串。

样例输入

hello-how-are-you o O

样例输出

hellO-hOw-are-yOu

算法分析

1. 读取数据
 2. 求出字符串长度
 3. 枚举字符数组，查找要替换的字符，进行替换
 4. 输出字符串
-

参考代码

```
char s[50];  
char c1, c2;  
cin >> s >> c1 >> c2;  
int n = strlen(s);  
for (int i = 0; i < n; i++)  
{  
    if (s[i] == c1) s[i] = c2;  
}
```

例题-4:统计选票

学校选举学生会，每个候选人用字母代替，例如，如果有 3 个候选人，就用 A 、 B 、 C 代替，如果有 5 个候选人，则用 A 、 B 、 C 、 D 、 E 代替，你的任务是统计每个候选人的票数。

【输入格式】

二行，第一行一个整数 n ，表示有 n 个候选人。

第二行是若干字母构成，字母包括大写、小写，以 $\#$ 结束。

【输出格式】

若干行，输出候选人名称和选票数，候选人之外的选票用 OO 表示。

【输入样例】

```
3  
aacCABBCgljeacd#
```

【输出样例】

```
A:4  
B:2  
C:4  
OO:5
```

算法分析

1. 字符统计：桶排
 2. 大小写字符转换
 3. 输入字符问题
 4. 输出n个字符统计结果
 5. 统计其他字符的个数
-

统计字符的个数 (桶排)

- 将字符'a' ~ 'z' 对应整数0 ~ 25

'a' - 0, 'b' - 1, 'c' - 2, 'z' - 25

'A' - 0, 'B' - 1, 'C' - 3, 'Z' - 25

ch - 'a'

ch - 'A'

a[0]计数'a'的个数, a[1]计数'b'的个数, a[2]计数'c'的个数,,
a[25]计数'z'的个数。

a[s[i]-'a']++

a	b	c	d	e	f		z
0	0	0	0	0	0	0	0
a[0]	a[1]	a[2]	a[3]	a[4]	a[5]	.....	a[25]

读取字符并统计字符

```
cin >> n;  
while (cin >> ch && ch != '#')  
{  
    if (ch >= 'a' && ch <= 'z') a[ch-'a']++;  
    else a[ch-'A']++;  
}
```

a	b	c	d	e	f		z
0	0	0	0	0	0	0	0
a[0]	a[1]	a[2]	a[3]	a[4]	a[5]	.....	a[25]

输出统计结果

```
for (int i = 0; i < n; i++)
{
    if (a[i] > 0)
    {
        cout << char(i+'A') << ':' << a[i] << endl;
    }
}
int s = 0;
for (int i = n; i < 26; i++)
{
    if (a[i] > 0) s += a[i];
}
cout << "00:" << s << endl;
```
