

信息学算法入门

字符串

string

一连串字符

字符串

```
1 #include<iostream>
2 #include<string>
3 using namespace std;
4 int main(){
5     string s="hello";
6     cout<<s<<endl;
7     return 0;
8 }
```

引入字符串库

定义字符串s，
赋值为
hello

字符串string用
双引号

字符char用
单引号

字符串加法

请预测
输出结果

```
1 #include<iostream>
2 #include<string>
3 using namespace std;
4 int main(){
5     string s="hello";
6     s=s+"!";
7     cout<<s<<endl;
8     return 0;
9 }
```

s尾部拼接！

字符串做加法
能拼接字符串

字符串拼接

请预测
输出结果

```
1 #include<iostream>
2 #include<string>
3 using namespace std;
4 int main(){
5     string a="(*^";
6     string b="^*");
7     char c='_';
8     string x=a+c+b;
9     cout<<x<<endl;
10    return 0;
11 }
```

定义字符串a,赋值为 (*^

定义字符串b,赋值为 ^*)

定义字符变量c,赋值为 _

定义字符串x,赋值为
a,c,b拼接后的字符串

字符串的大小：长度

请预测
输出结果

```
1 #include<iostream>
2 #include<string>
3 using namespace std;
4 int main(){
5     string s="";
6     cout<<s.size()<<endl;
7     s+="hello";
8     cout<<s.size()<<endl;
9     s+="!!";
10    cout<<s.size()<<endl;
11    return 0;
12 }
```

定义字符串s,赋值为 空串

输出字符串s的大小

s尾部拼接 hello

输出字符串s的大小

s尾部拼接 !!

输出字符串s的大小

s.size()随着字符串内容变化，并不固定

cin>> 输入字符串变量

输入hello world

请预测输出结果

```
1 #include<iostream>
2 #include<string>
3 using namespace std;
4 int main(){
5     string s;
6     cin>>s;
7     cout<<s;
8     return 0;
9 }
```

cin>>s输入时
自动忽略空格和换行

有利也有弊

字符串getline

输入hello world

请预测输出结果

```
1 #include<iostream>
2 #include<string>
3 using namespace std;
4 int main(){
5     string s;
6     getline(cin,s);
7     cout<<s;
8     return 0;
9 }
```

getline一整行输入

访问元素

字符串string里每个元素都是字符char类型

```
1 #include<iostream>
2 #include<string>
3 using namespace std;
4 int main(){
5     string s="abc";
6     cout<<s[0];
7     cout<<s[1];
8     cout<<s[2];
9     return 0;
10 }
```

输出字符串s的0号字符

输出字符串s的1号字符

输出字符串s的2号字符

s[i]读作字符串s的i号字符

错误读法

字符串s的第i个字符

易错点

```
1 #include<iostream>
2 #include<string>
3 using namespace std;
4 int main(){
5     string s="abc";
6     cout<<s[-1]; ←
7     cout<<s[3]; ←
8     return 0;
9 }
```

字符串元素访问越界

请同学完成程序
体验结果s只有0号1号2号
没有-1号
没有3号

添加星号

给定一行字符串，在每个字符后添加一个星号*

```
1 #include<iostream>
2 #include<string>
3 using namespace std;
4 int main(){
5     string s="I love C++.";
6     for(int i=0;i<s.size();i++)
7         cout<<s[i]<<"*";
8     return 0;
9 }
```

枚举字符串
s所有元素

请学生完成此程序

完成后老师检查

访问每个字符

```
string s="I love C++.";
```

s.size()为11

| s[0] | s[1] | s[2] | s[3] | s[4] | s[5] | s[6] | s[7] | s[8] | s[9] | s[10] |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 'I' | ' ' | 'l' | 'o' | 'v' | 'e' | ' ' | 'C' | '+' | '+' | '.' |

s[i]为字符串s的i号字符

编号从0号到s.size()-1号

```
for(int i=0;i<s.size();i++)  
    cout<<s[i]<<"*";
```

输出s的每个字符和星号

阅读程序猜结果

```
1  string s="abcdefghij";
2  int len=s.size();
3  for(int i=0;i<len;i++)
4      cout<<s[i];
5  for(int i=len-1;i>=0;i--)
6      cout<<s[i];
7  for(int i=3;i<len;i++)
8      cout<<s[i];
9  for(int i=len-1;i>=len-5;i--)
10     cout<<s[i];
11  for(int i=0;i<=len;i++)
12     cout<<s[i];
13
```

len是length缩写
代表总长度

len是几?



高频
错误

如何
避免

大写变小写

完成以下程序：将字符串中所有大写字母改成小写字母然后输出。

输入样例：
Hello World

输出样例：
hello world

输入样例：
WaHaHaHa

输出样例：
wahahaha

```
1  #include<iostream>
2  #include<string>
3  using namespace std;
4  int main(){
5      string s;
6      getline(cin,s);
7      for(int i=0;i<s.size();i++)
8          if(s[i]>='A'&& s[i]<='Z')
9              s[i]=s[i]-'A'+'a';
10     cout<<s<<endl;
11     return 0;
12 }
```

>= <= - +
都基于
ASCII编码

大写变小写

输入一行字符串，将其中所有大写字母改成小写字母然后输出。

输入样例：
Hello World

输出样例：
hello world

输入样例：
WaHaHaHa

输出样例：
wahahaha

```
1  #include<iostream>
2  #include<string>
3  using namespace std;
4  int main(){
5      string s;
6      getline(cin,s);
7
8
9
10     cout<<s<<endl;
11     return 0;
12 }
```

>= <= - +
都基于
ASCII编码

for循环依次查看字符串s每一个字符

如果s的i号字符是大写字母

将s[i]改成对应的小写字母

大写变小写

i =

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| s[0] | s[1] | s[2] | s[3] | s[4] | s[5] | s[6] | s[7] |
| 'W' | 'a' | 'H' | 'a' | 'H' | 'a' | 'H' | 'a' |
| 'w' | | 'h' | | 'h' | | 'h' | |

输入样例：
WaHaHaHa

输出样例：
wahahaha

错误代码

```
4 string s,t;  
5 cin>>s;  
6 for(int i=0;i<s.size();i++){  
7     if(s[i]>='A'&& s[i]<='Z')  
8         t[i]=s[i]-'A'+'a';  
9     else  
10        t[i]=s[i];  
11 }  
12 cout<<t<<endl;
```

想法不错：用
另一个字符串t
记录答案

如何改正呢？

t是空字符串
没有i号元素

t[i]访问越界

正确代码

```
4 string s,t="";
5 cin>>s;
6 for(int i=0;i<s.size();i++){
7     if(s[i]>='A'&& s[i]<='Z')
8         t+=s[i]-'A'+'a';
9     else
10        t+=s[i];
11 }
12 cout<<t<<endl;
```

想法不错：用
另一个字符串t
记录答案

用字符串加法

提取密码

输入一行字符串，将其中所有数字符号输出，组成数字密码

输入样例：

qw2e3r3t y3 u3 i3

输出样例：

233333

输入样例：

Hello 666 World

输出样例：

6668888

```
1 #include<iostream>
2 #include<string>
3 using namespace std;
4 int main(){
5     string s;
6     
7     for(int i=0;  ;i++)
8         if()
9             cout<<s[i];
10    cout<<endl;
11    return 0;
12 }
```

逐位求和

输入非负整数 n ， $0 \leq n \leq 10^{18}$ 。输出 n 的每一位总和。

输入样例：

123456

输出样例：

21

输入样例：

0

输出样例：

0

输入样例：

888

输出样例：

24

虽然题目宣称输入是数字
但可以用`string`
字符串类型作为输入

逐位求和

输入非负整数 n , $0 \leq n \leq 10^{18}$ 。输出 n 的每一位总和。

输入样例:
123456

输出样例:
21

输入样例:
0

输出样例:
0

输入样例:
888

输出样例:
24

```
1 #include<iostream>
2 #include<string>
3 using namespace std;
4 int main(){
5     string s;
6     getline(cin,s);
7     int ans=0;
8     for(int i=0;i<s.size();i++){
9         ans+=s[i]-'0';
10    }
11    cout<<ans<<endl;
12    return 0;
```

两个字符相减
得到整数答案
基于ASCII

'9'-'0'是9
'8'-'0'是8
'1'-'0'是1

凯撒加密字符串

历史上罗马的凯撒大帝使用过一种加密技术，把英文的每个字母按照规律变成另一个字母。例如以下规则：a加密后变成b，b加密后变成c，c加密后变成d，...，y加密后变成z，z加密后变成a。请写一个程序，完成字符串的凯撒加密。说明：字符串中的空格应不做改动。

输入样例：

viva la vida

输出样例：

wjwb mb wjeb

输入样例：

zhe ti zhen jian dan

输出样例：

aif uj aifo kjbo ebo

```
6 string s;  
7   
8 for(int i=0;i<s.size();i++){  
9     if(s[i]==' ') cout<<' '  
10     else if() cout<<'a';  
11     else cout<<char(s[i]+1);  
12 }
```

请同学完成程序
体验结果

错在哪?

```
6 string s;  
7 cin>>s;  
8 for(int i=0;i<s.size();i++){  
9     if(s[i]=='z') cout<<'a';  
10    else cout<<char(s[i]+1);  
11 }
```

错在哪?

```
6 char ch;  
7 while(cin>>ch){  
8     if(ch==' ') cout<<' ';  
9     else if(ch=='z') cout<<'a';  
10    else cout<<char(ch+1);  
11 }
```

键盘输入时如何结束输入?

换行,按Ctrl Z,再换行

观看老师运行演示

cin>>ch输入时
自动忽略空格和换行
造成空格无法判断到

作业要求

0.翻译每一行写注释

1.每次出现错误都必须在微信班级群发错误笔记，含姓名，题号，标题，错误原因，如何避免

2.将该笔记记录在自己电脑的文档里，作为经验累积

举例：

姓名：黄晓明

题号：12

标题：长方形体积

错误原因：类型选择错误，应该用double浮点数

避免方法：每次定义时思考数据类型，提交前测试多组自编输入数据检验

快快编程作业

130

131

665

拓展题

218, 217, 216, 132