



## §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

要求:

- 1、完成本文档中所有的题目并写出分析、运行结果，体会字符数组输入输出时不同用法的差异
- 2、题目明确指定编译器外，缺省使用VS2022即可
  - ★ 如果要换成其他编译器，可能需要自行修改头文件适配
  - ★ 部分代码编译时有warning，不影响概念理解，可以忽略
- 3、直接在本文件上作答，**写出答案/截图（不允许手写、手写拍照截图）**即可；填写答案时，为适应所填内容或贴图，**允许调整**页面的字体大小、颜色、文本框的位置等
  - ★ 贴图要有效部分即可，不需要全部内容
  - ★ 在保证一页一题的前提下，具体页面布局可以自行发挥，简单易读即可
  - ★ **不允许**手写在纸上，再拍照贴图
  - ★ **允许**在各种软件工具上完成（不含手写），再截图贴图
  - ★ 如果某题要求VS+Dev的，则如果两个编译器运行结果一致，贴VS的一张图即可，如果不一致，则两个图都要贴
- 4、转换为pdf后提交
- 5、**5月9日前**网上提交本次作业（在“文档作业”中提交）

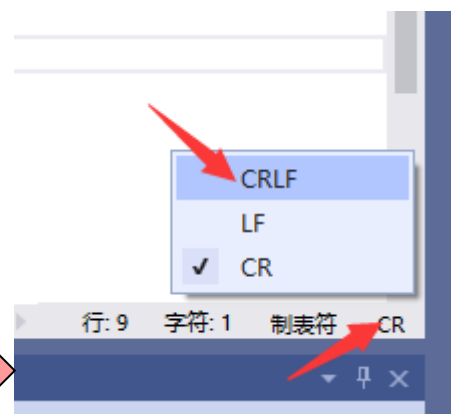
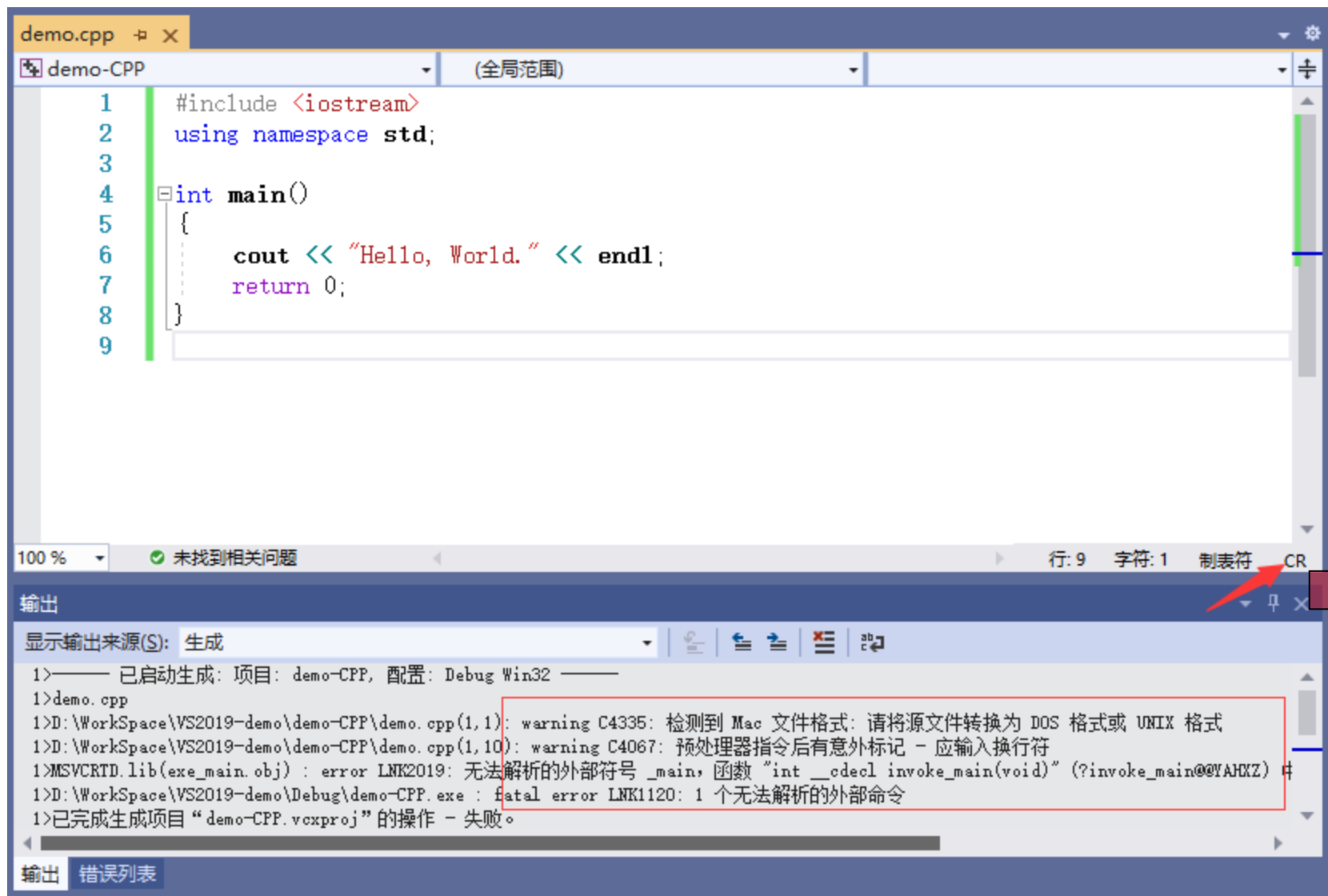


## §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

注意:

用WPS等其他第三方软件打开PPT，将代码复制到VS2022中后，如果出现类似下面的**编译报错**，则观察源程序编辑窗口的

右下角是否为CR，如果是，单击CR，在弹出中选择CRLF，再次CTRL+F5运行即可





## §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

总体知识:

### ★ 常用字符串处理函数

- ① `strlen (const char s[]);`
- ② `strcat (char dst[], const char src[]);`
- ③ `strncat(char dst[], const char src[], const unsigned int len);`
- ④ `strcpy (char dst[], const char src[]);`
- ⑤ `strncpy(char dst[], const char src[], const unsigned int len);`
- ⑥ `strcmp (const char s1[], const char s2[]);`
- ⑦ `strncmp(const char s1[], const char s2[], const unsigned int len);`
  - 更多的字符串处理函数通过作业完成并理解
  - 教材/参考资料中, 很多形式是 `const char *s`, 暂时忽略, 待学习指针后再进一步理解
  - 先不要考虑这些函数的返回值, 待学习指针后再进一步理解



## §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

1. `strlen(const char s[])`

功 能: 求字符串的长度

输入参数: 存放字符串的字符数组

返 回 值: 整型值表示的长度

注意事项: 返回第一个 `'\0'` 前的字符数量, 不含 `'\0'`



## §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

### 1. strlen(const char s[])

#### 例1: 字符数组与字符串长度

```
#include <iostream>
#include <cstring>
using namespace std;

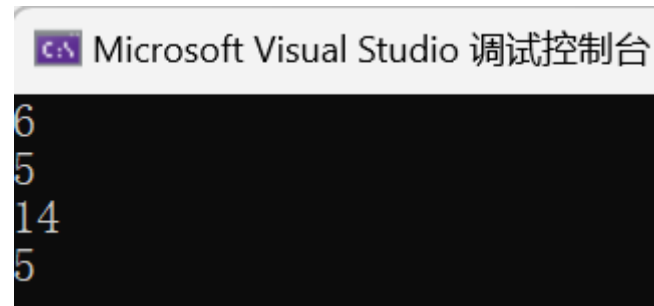
int main()
{
    char str1[]="Hello";
    cout << sizeof(str1) << endl;
    cout << strlen(str1) << endl;

    char str2[]="china\0Hello\0\0";
    cout << sizeof(str2) << endl;
    cout << strlen(str2) << endl;

    return 0;
} //读操作, 不需要加_CRT_SECURE_NO_WARNINGS
```

//给出程序的运行结果

6  
5  
14  
5



问题:

- 1、求数组长度时, 无论是否有显式\0, 最后一定有\_\_**隐式**\_\_(显示/隐式)的\0
- 2、当含有多个\0(显式/隐式)时, 字符串长度计算到\_\_\_\_**第一**\_\_\_\_个\0为止

本页需填写答案



## §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

2. `strcat(char dst[], const char src[])`

功 能：将字符串src连接到字符串dst的尾部 (含尾零)

输入参数：存放字符串dst的字符数组dst

存放字符串src的字符数组src (只读)

返 回 值：改变后的字符数组dst

注意事项：字符数组dst要有足够的空间 (两串总长+1)



# §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

## 2. strcat(char dst[], const char src[])

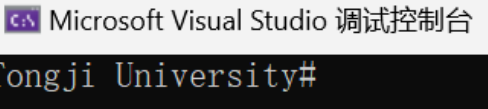
### 例2: 字符串连接

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS //VS需要
#include <iostream>
#include <cstring>
using namespace std;

int main()
{
    char str1[30]="Tongji "; //不能缺省，至少18字节!!!
    char str2[]="University";
    cout << strcat(str1, str2) << '#' << endl; //加#的目的?

    return 0;
}
```

//给出程序的运行结果  
Tongji University#



问题:

- 1、str2数组的默认长度是\_\_11\_\_。
- 2、结合前面字符数组输入/输出的作业，strcat复制时\_不包含\_（包含/不包含）src的\0。

本页需填写答案



## §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

2. strcat(char dst[], const char src[])

例3: 字符串连接 (错误)

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS //VS需要
#include <iostream>
#include <cstring>
using namespace std;

int main()
{
    char str1[]="Tongji ";
    char str2[]="University";
    cout << strcat(str1, str2) << '#' << endl; //加#的目的?

    return 0;
}
```

//给出程序的运行结果  
Tongji University#



问题:

- 1、str1数组的大小必须给出, 不能默认, 其**最小**长度是\_\_18\_\_ (针对本例的一个具体数字)。
- 2、dst数组的**最小**长度是\_\_字符串相加的长度+1\_\_ (通用规则) 才能保证正确。

本页需填写答案





## §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

3. `strncat(char dst[], const char src[], const unsigned int n)`

功 能：将字符串src的**前n个字符**连接到字符串dst的尾部

输入参数：存放字符串dst的字符数组dst

存放字符串src的字符数组src**(只读)**

要复制的长度n**(只读，如果n超过src长度，则只连接src个)**

返 回 值：改变后的字符数组dst

注意事项：字符数组dst要有足够的空间**(原dst长度+n+1)**



# §. 基础知识题 - 常用的字符串处理函数

3.strncat(char dst[], const char src[], const unsigned int n)

例4: 字符串连接前n个字符

<pre>//例：字符串连接前n个字符 #define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS //VS需要 #include &lt;iostream&gt; #include &lt;cstring&gt; using namespace std;  int main() {     char str1[30]="Tongji ";     char str2[30]="Tongji ";     char str3[]="University";     cout &lt;&lt; strncat(str1, str3, 3) &lt;&lt; '*' &lt;&lt; endl;     cout &lt;&lt; strncat(str2, str3, 300) &lt;&lt; '*' &lt;&lt; endl;      return 0; }</pre>	<pre>//给出程序的运行结果 Tongji Uni* Tongji University*</pre> <div>Microsoft Visual Studio 调试控制台</div> <div>Tongji Uni* Tongji University*</div>
---	--

问题： 但n超过src表示的字符串的长度时，连接规则是\_\_\_\_\_将其全部连接\_\_\_\_\_。

本页需填写答案



## §. 基础知识题 - 常用的字符串处理函数

3. strncat(char dst[], const char src[], const unsigned int n)

例5: 字符串连接前n个字符 (错误)

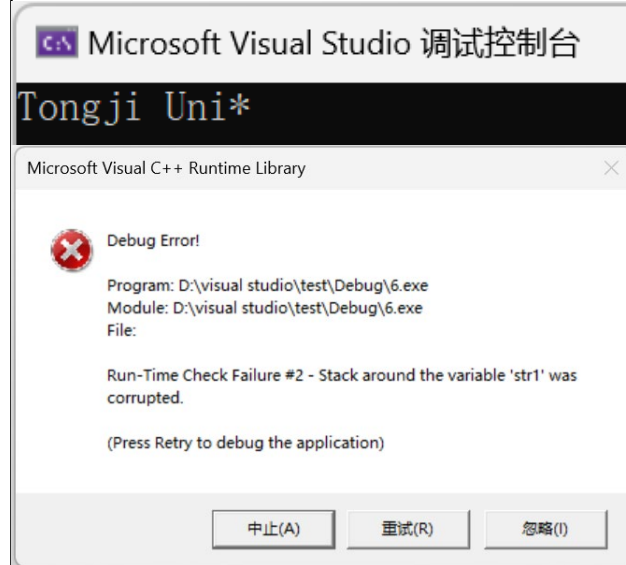
```
//例: 字符串连接前n个字符
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS //VS需要
#include <iostream>
#include <cstring>
using namespace std;

int main()
{
    char str1[]="Tongji ";

    char str3[]="University"; //缺省长度为11
    cout << strncat(str1, str3, 3) << '*' << endl;

    return 0;
}
```

//给出程序的运行结果  
Tongji Uni\*



问题:

- 1、str1数组的大小必须给出, 不能默认, 其最小长度是\_\_8\_\_ (针对本例的一个具体数字)。
- 2、dst数组的最小长度是\_\_字符串相加的长度+1\_\_ (通用规则) 才能保证正确。

本页需填写答案



## §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

4. strcpy(char dst[], const char src[])

功 能：将字符串src复制到字符串dst中, 覆盖原dst串

输入参数：存放字符串dst的字符数组dst

存放字符串src的字符数组src (只读)

返 回 值：改变后的字符数组dst

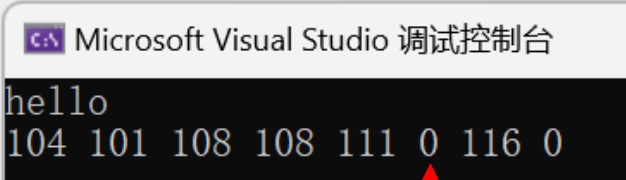
注意事项：字符数组dst要有足够的空间 (串src长+1)



# §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

4. strcpy(char dst[], const char src[])

例6: 字符串拷贝

<pre>#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS //VS需要 #include &lt;iostream&gt; #include &lt;cstring&gt; using namespace std; int main() {     int i;     char a[]="student", b[]="hello";     strcpy(a,b);     cout &lt;&lt; a &lt;&lt; endl;     for(i=0;i&lt;8;i++)         cout &lt;&lt; int(a[i]) &lt;&lt; ' ';     cout &lt;&lt; endl;      return 0; }</pre>	<p>//给出程序的运行结果</p> <p>hello</p> <p>104 101 108 108 111 0 116 0</p> 
---	--

问题:

1、字符串复制时, 复制到src的\_\_末尾\_\_为止, \_\_包含\_\_ (包含/不包含) \0, 之后的字符不再复制。

2、在运行截图中用箭头指出证明结论1的位置

本页需填写答案



# §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

4. strcpy(char dst[], const char src[])

例7: 字符串拷贝

<pre>#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS //VS需要 #include &lt;iostream&gt; #include &lt;cstring&gt; using namespace std; int main() {     int i;     char a[]="student", b[]="hello\0china";     strcpy(a,b);     cout &lt;&lt; a &lt;&lt; endl;     for(i=0;i&lt;8;i++)         cout &lt;&lt; int(a[i]) &lt;&lt; ' ';     cout &lt;&lt; endl;      return 0; }</pre>	<p>//给出程序的运行结果</p> <p>hello</p> <p>104 101 108 108 111 0 116 0</p> <div><div>Microsoft Visual Studio 调试控制台</div><div>hello 104 101 108 108 111 0 116 0</div></div>
--	--

<p>问题:</p> <p>1、a数组的默认大小时____8____，b数组的默认大小是____12____。</p> <p>2、b数组的大小超过了a数组的大小，为什么运行不出错？b数组中有显式\0</p> <p>3、本例中，复制到b[_5_]就停止复制了？</p>
---

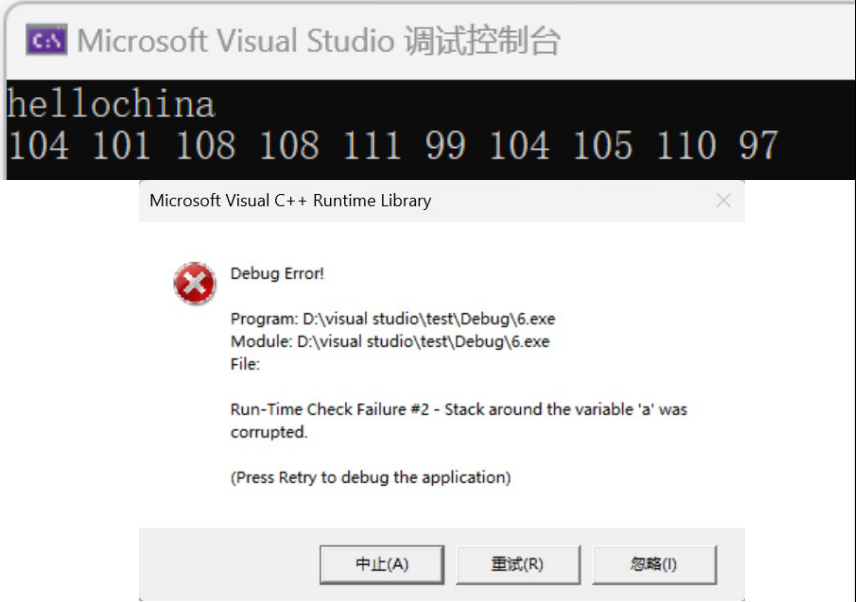
本页需填写答案



# §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

## 4. strcpy(char dst[], const char src[])

例8：字符串拷贝（有错）

<pre>#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS //VS需要 #include &lt;iostream&gt; #include &lt;cstring&gt; using namespace std; int main() {     int i;     char a[20]="student", b[]="hellochina";     strcpy(a,b);     cout &lt;&lt; a &lt;&lt; endl;     for(i=0; a[i]!='\0'; i++)         cout &lt;&lt; int(a[i]) &lt;&lt; ' ';     cout &lt;&lt; endl;      return 0; }</pre>	<p>//给出程序的运行结果</p> <p>hellochina</p> <p>104 101 108 108 111 99 104 105 110 97</p> 
--	--

- 问题：
- 1、本程序为什么会错？ 数组a的大小不足以存储b的内容
  - 2、仅改a的定义使正确, 如何做？（直接在上面的源程序中用红色写出修改内容即可）
  - 3、dst数组的最小长度是 src[] 的长度 （通用规则）才能保证正确。

本页需填写答案



## §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

5. strncpy(char dst[], const char src[], unsigned int n)

功 能：将字符串src的**前n个**复制到字符串dst中, 覆盖原dst串

输入参数：存放字符串dst的字符数组dst

存放字符串src的字符数组src (**只读**)

要复制的长度n (**只读, 如果n超过src长度, 则只复制src个**)

返 回 值：改变后的字符数组dst

注意事项：字符数组dst要有足够的空间 (**min(串src长, n)+1**)





§ . 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

5. strncpy(char dst[], const char src[], unsigned int n)

例9：字符串拷贝前n个字符

<pre>#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS //VS需要 #include &lt;iostream&gt; #include &lt;cstring&gt; using namespace std; int main() {     int i;     char a[]="student", b[]="hello";     strncpy(a, b, 2);     cout &lt;&lt; a &lt;&lt; endl;     for(i=0;i&lt;8;i++)         cout &lt;&lt; int(a[i]) &lt;&lt; ' ';     cout &lt;&lt; endl;      return 0; }</pre>	<pre>//给出程序的运行结果 heudent 104 101 117 100 101 110 116 0</pre> <div>Microsoft Visual Studio 调试控制台</div> <pre>heudent 104 101 117 100 101 110 116 0</pre>
--	--

问题：  
本程序证明了strncpy复制时， \_\_不包含\_\_ （包含/不包含） \0。

本页需填写答案



# §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

5. strncpy(char dst[], const char src[], unsigned int n)

例10: 字符串拷贝前n个字符

<pre>#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS //VS需要 #include &lt;iostream&gt; #include &lt;cstring&gt; using namespace std; int main() {     int i;     char a[]="student", b[]="hello";     strncpy(a, b + 2, 2);     cout &lt;&lt; a &lt;&lt; endl;     for(i=0;i&lt;8;i++)         cout &lt;&lt; int(a[i]) &lt;&lt; ' ';     cout &lt;&lt; endl;      return 0; }</pre>	<p>//给出程序的运行结果</p> <p>lludent 108 108 117 100 101 110 116 0</p> <div>Microsoft Visual Studio 调试控制台</div> <p>lludent 108 108 117 100 101 110 116 0</p>
--	---

问题:

如果想从b[2]开始复制2个字符到a中, 如何做? (即期望输出: lludent)

(直接在源程序中修改\_\_\_\_位置即可)

本页需填写答案



# §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

5. strncpy(char dst[], const char src[], unsigned int n)

例11：字符串拷贝前n个字符（深度讨论）

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS //VS需要
#include <iostream>
#include <cstring>
using namespace std;

int main()
{
    int i;
    char a[] = "student", b[] = "hello";
    for (i = 0; i < 12; i++) //12已越界，目的？
        cout << int(a[i]) << ' ';
    cout << endl;

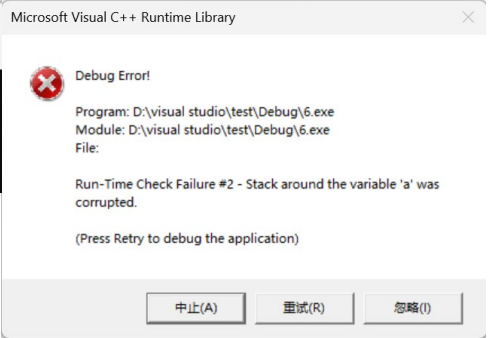
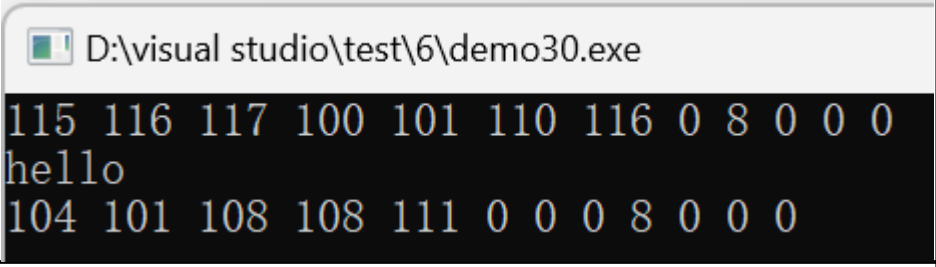
    strncpy(a, b, 200);
    cout << a << endl;

    for (i = 0; i < 12; i++) //12已越界，目的？
        cout << int(a[i]) << ' ';
    cout << endl;
    return 0;
}
```

//给出VS下程序的运行结果



//给出Dev下程序的运行结果



问题：  
观察两个for循环的后6个数字的输出，能得到什么结论？（提示：n超src长度是到\0为止吗？）  
第一个for循环尝试输出数组a的前12个字符（但是实际上a只有7个字符，包括末尾的空字符\0），那么后面的输出是不确定的，对于第二个for循环，缓冲区溢出，因为a数组只有7个字符的空间。a数组的前两个字符将被替换为“he”，但后6位的内存内容将是未定义的，输出不确定。

本页需填写答案



# §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

5. strncpy(char dst[], const char src[], unsigned int n)

例12: 字符串拷贝前n个字符 (深度讨论)

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS //VS需要
#include <iostream>
#include <cstring>
using namespace std;

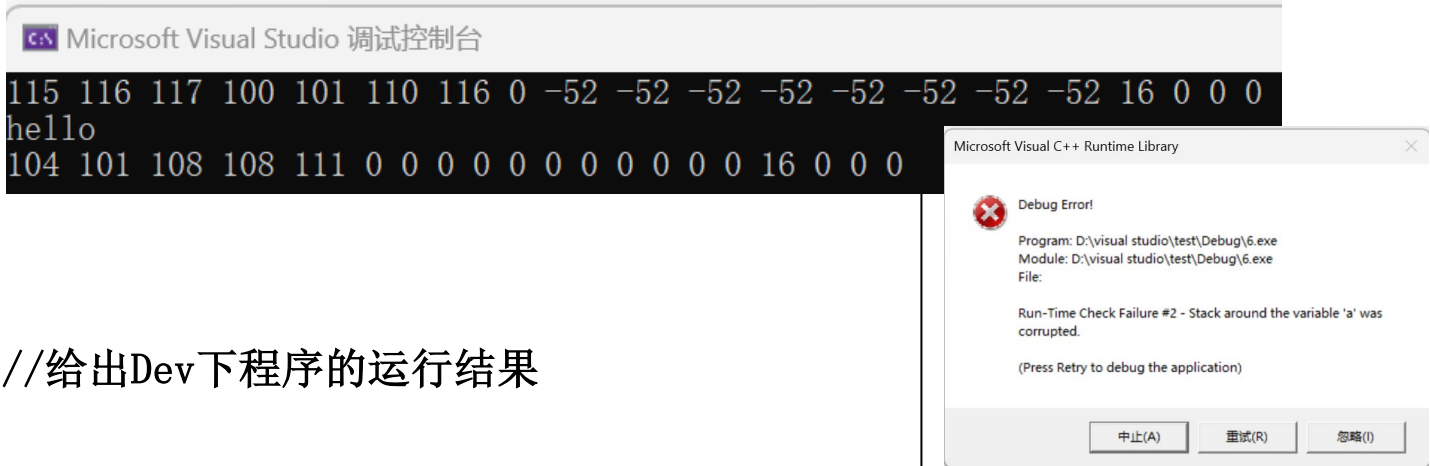
int main()
{
    int i;
    char a[] = "student", b[] = "hello";
    for (i = 0; i < 20; i++) //20已越界, 目的?
        cout << int(a[i]) << ' ';
    cout << endl;

    strncpy(a, b, 200);
    cout << a << endl;

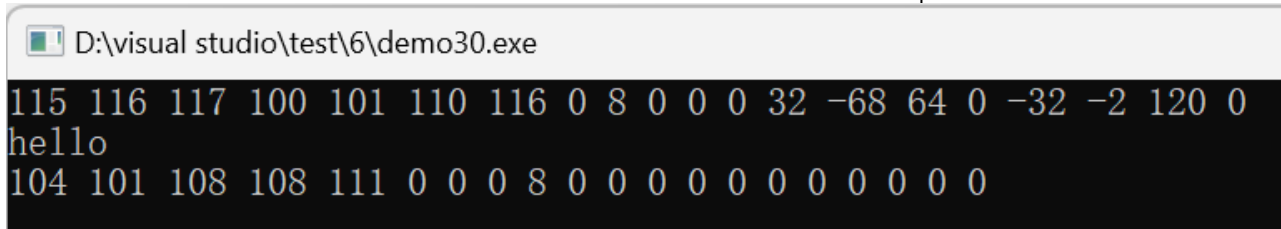
    for (i = 0; i < 20; i++) //20已越界, 目的?
        cout << int(a[i]) << ' ';
    cout << endl;
    return 0;
}
```

同上例，  
数组越界到20

//给出VS下程序的运行结果



//给出Dev下程序的运行结果



问题:  
如果n超过了src的长度, 则\_\_缓冲区溢出, src的长度后为不确定值\_\_。

本页需填写答案



## §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

6. strcmp(const char s1[], const char s2[])

功 能：比较字符串s1和字符串s2的大小

输入参数：存放字符串s1的字符数组s1 (只读)

存放字符串s2的字符数组s2 (只读)

返 回 值：整型值(0:相等 >0:串1大 <0:串1小)



# §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

## 6. strcmp(const char s1[], const char s2[])

### 例13: 字符串比较

<pre>#include &lt;iostream&gt; #include &lt;cstring&gt; using namespace std; int main() {     char str1[] = "house", str2[] = "horse";     char str3[] = "abcd", str4[] = "abcde";     char str5[] = "abcd", str6[] = "abc";     char str7[] = "abcd", str8[] = "abcd";     char str9[] = "abcd", str10[] = "abcd\0efgh";     cout &lt;&lt; strcmp(str1, str2) &lt;&lt; endl;     cout &lt;&lt; strcmp(str3, str4) &lt;&lt; endl;     cout &lt;&lt; strcmp(str5, str6) &lt;&lt; endl;     cout &lt;&lt; strcmp(str7, str8) &lt;&lt; endl;     cout &lt;&lt; strcmp(str9, str10) &lt;&lt; endl;     return 0; }</pre>	<pre>//给出程序的运行结果 1 -1 1 0 0</pre> <div>Microsoft Visual Studio 调试控制台</div> <pre>1 -1 1 0 0</pre>
--	--

问题：两个字符串相等的条件是？

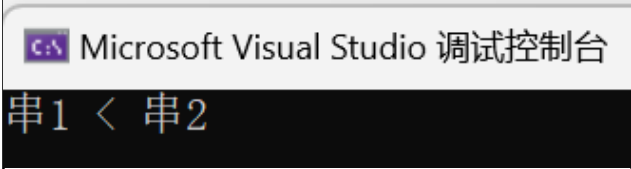
字符序列和长度（遇到第一个\0）均相同



§. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

6. strcmp(const char s1[], const char s2[])

例14：字符串比较（另一种形式）

<pre>#include &lt;iostream&gt; #include &lt;cstring&gt; using namespace std; int main() {     char str1[]="abcd", str2[]="abcde";     int k = strcmp(str1, str2);     if (k==0)         cout &lt;&lt; "串1 = 串2" &lt;&lt; endl;     else if (k&lt;0)         cout &lt;&lt; "串1 &lt; 串2" &lt;&lt; endl;     else         cout &lt;&lt; "串1 &gt; 串2" &lt;&lt; endl;      return 0; }</pre>	<p>//给出程序的运行结果</p> 
---	--

问题：给出两个字符串比较的执行过程

先分别比较abcd，然后str1中的\0和str2中的e比较，0 < 101, 故串1 < 串2

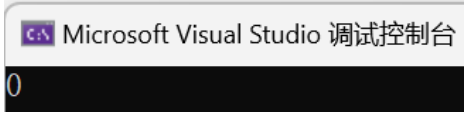
本页需填写答案



# §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

6. strcmp(const char s1[], const char s2[])

例15: 字符串比较（编译不错，但运行结果与期望不符合）

<pre>#include &lt;iostream&gt; #include &lt;cstring&gt; using namespace std;  int main() {     char str1[]="house", str2[]="horse";     int k;      k = strcmp(str1, str2);     cout &lt;&lt; k &lt;&lt; endl;      return 0; }</pre>	<p>//给出程序的运行结果</p>  <p>//将str1和str2的内容互换，给出运行结果</p>  <p>//将str1和str2都置为"house"，给出运行结果</p> 
---	--

问题：  
这个程序的运行结果是表示str1和str2的\_\_\_\_地址\_\_\_\_进行比较。

本页需填写答案





## §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

7. `strncmp(const char s1[], const char s2[], const unsigned int n)`

功 能：比较字符串s1和字符串s2的前n个字符的大小

输入参数：存放字符串s1的字符数组s1 (只读)

存放字符串s2的字符数组s2 (只读)

要比较的长度n (只读)

返 回 值：整型值 (0:相等 >0:串1大 <0:串1小)



## §. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

7. strcmp(const char s1[], const char s2[], const unsigned int n)

例16: 字符串比较前n个字符

```
#include <iostream>
#include <cstring>
using namespace std;

int main()
{
    char str1[] = "abcd", str2[] = "abcde";

    cout << strcmp(str1, str2, 3) << endl;
    cout << strcmp(str1, str2, 4) << endl;
    cout << strcmp(str1, str2, 5) << endl;
    cout << strcmp(str1, str2, 100) << endl;

    return 0;
}
```

//给出程序的运行结果

```
Microsoft Visual Studio 调试控制台
0
0
-1
-1
```

//将str2也置为"abcd"  
给出程序的运行结果

```
Microsoft Visual Studio 调试控制台
0
0
0
0
```

问题:

- 1、当n小于短串长度时, 则比较到\_\_\_\_**短串第n位**\_\_\_\_。
- 2、当n大于等于短串长度时, 则比较到\_\_\_\_**长串第n位**\_\_\_\_为止。
- 3、如果n超过长串的长度, 则比较到\_\_\_\_**长串末尾**\_\_\_\_为止。

本页需填写答案