



§. 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、**11月17日前**网上提交本次作业（在“文档作业”中提交）

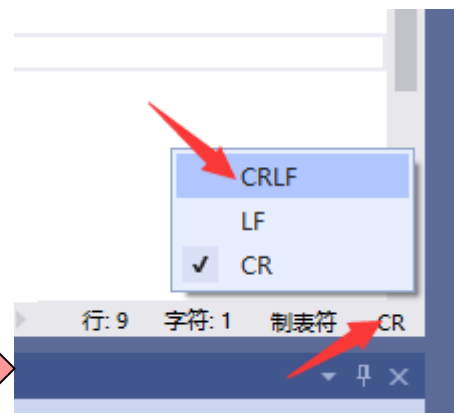
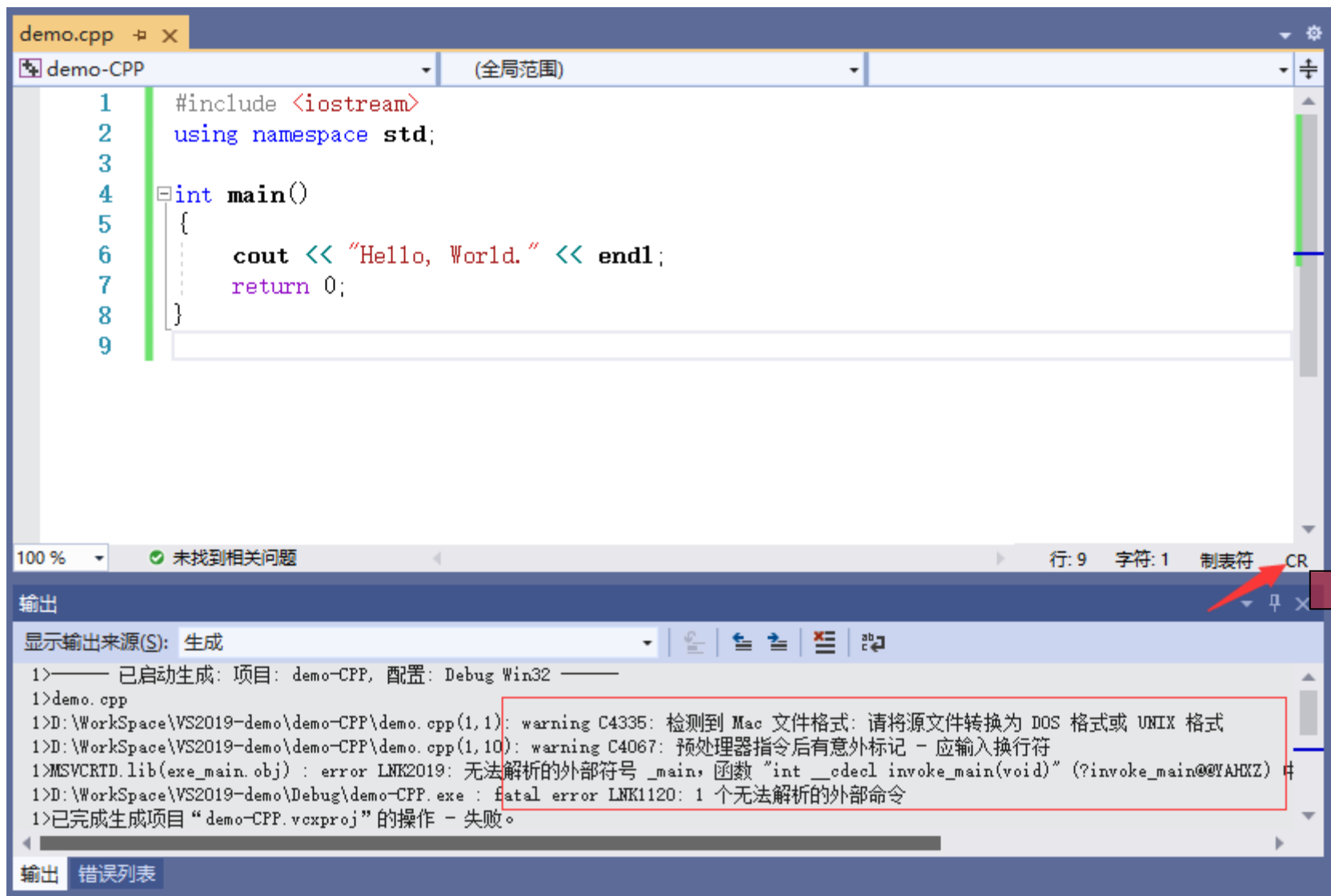


§. 基础知识题 – 常用的字符串处理函数

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

<pre>#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</pre>	<pre>//给出程序的运行结果 6 5 14 5</pre>
--	---------------------------------

<p>问题:</p> <p>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</p> <p>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</p>
--

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

<pre>#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; }</pre>	<pre>//给出程序的运行结果 Tongji University# 加#的目的? 作为输出的字符串结束的 标志</pre>
--	--

<p>问题:</p> <p>1、str2数组的默认长度是__11__。</p> <p>2、结合前面字符数组输入/输出的作业，strcat复制时_包含__（包含/不包含）src的\0。</p>

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[])

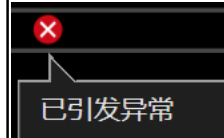
例3: 字符串连接 (错误)

```
#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



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__src和dst两串总长+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 <iostream> #include <cstring> using namespace std; int main() { char str1[30]="Tongji "; char str2[30]="Tongji "; char str3[]="University"; cout << strncat(str1, str3, 3) << '*' << endl; cout << strncat(str2, str3, 300) << '*' << endl; return 0; }</pre>	<pre>//给出程序的运行结果 Tongji Uni* Tongji University*</pre>
<p>问题:</p> <p>但n超过src表示的字符串的长度时,</p> <p>连接规则是__只连接strlen(src)个字符__。</p>	

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



问题:

- 1、str1数组的大小必须给出, 不能默认, 其**最小**长度是__11__ (针对本例的一个具体数字)。
- 2、dst数组的**最小**长度是__原dst长度+n+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

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS //VS需要
#include <iostream>
#include <cstring>
using namespace std;
int main()
{
    int i;
    char a[]="student", b[]="hello";
    strcpy(a, b);
    cout << a << endl;
    for(i=0;i<8;i++)
        cout << int(a[i]) << ' ';
    cout << endl;

    return 0;
}
```

//给出程序的运行结果

hello

104 101 108 108 111 0 116 0

Microsoft Visual Studio 调试控制台

hello

104 101 108 108 111 0 116 0

C:\Users\DTTTTTT\Desktop\大二上\高等语言程序

问题:

- 1、字符串复制时, 复制到src的_' \0' _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 <iostream> #include <cstring> using namespace std; int main() { int i; char a[]="student", b[]="hello\0china"; strcpy(a,b); cout << a << endl; for(i=0;i<8;i++) cout << int(a[i]) << ' '; cout << endl; return 0; }</pre>	<p>//给出程序的运行结果</p> <pre>hello 104 101 108 108 111 0 116 0</pre>
--	---

<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?</p> <p>因为b[5]= ‘\0’ 复制到b[5]就停止复制了, 总共复制了6个字符, 没有超过a数组的大小</p> <p>3、本例中, 复制到b[_5_]就停止复制了?</p>
--

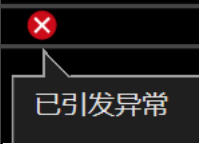
本页需填写答案



§ . 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 <iostream> #include <cstring> using namespace std; int main() { int i; char a[11]="student", b[]="hellochina"; strcpy(a,b); cout << a << endl; for(i=0; a[i]!='\0'; i++) cout << int(a[i]) << ' '; cout << endl; return 0; }</pre>	<p>//给出程序的运行结果</p> 
--	--

<p>问题：</p> <p>1、本程序为什么会错？ 要复制到a数组中的字符串（即b）长度超过了a数组长度</p> <p>2、仅改a的定义使正确, 如何做？（直接上面的源程序中用红色写出修改内容即可）</p> <p>3、dst数组的最小长度是__字符串src长+1__（通用规则）才能保证正确。</p>

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 (**$\min(\text{串src长}, n) + 1$**)



§. 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 <iostream> #include <cstring> using namespace std; int main() { int i; char a[]="student", b[]="hello"; strncpy(a, b, 2); cout << a << endl; for(i=0;i<8;i++) cout << int(a[i]) << ' '; cout << endl; return 0; }</pre>	<p>//给出程序的运行结果</p> <pre>student 104 101 117 100 101 110 116 0</pre>
<p>问题：</p> <p>本程序证明了strncpy复制时，__不包含__（包含/不包含）\0。</p>	

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 <iostream> #include <cstring> using namespace std; int main() { int i; char a[]="student", b[]="hello"; strncpy(a, &b[2], 2); cout << a << endl; for(i=0;i<8;i++) cout << int(a[i]) << ' '; cout << endl; return 0; }</pre>	<p>//给出程序的运行结果</p> <pre>lludent 108 108 117 100 101 110 116 0</pre>
<p>问题:</p> <p>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)</p> <p>(直接在源程序中修改____位置即可)</p>	


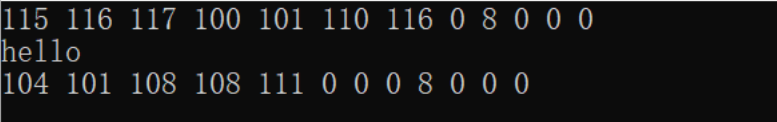
本页需填写答案



§. 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）

<pre>#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; }</pre>	<p>//给出VS下程序的运行结果</p>  <p>//给出Dev下程序的运行结果</p>  <p>越界目的：确定n超src长度时复制是否到' \0' 终止</p>
--	--

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）

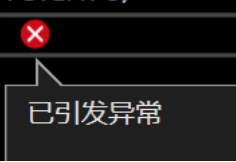
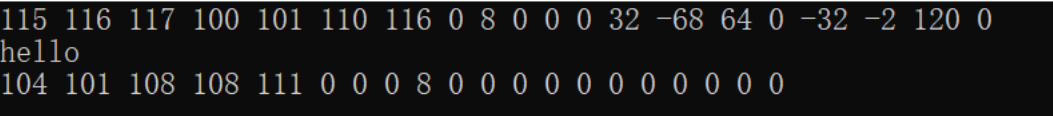
n超src长度时复制不是到' \0' 为止，而是在src的' \0' 复制进dst后再往dst后一个位置复制一个' \0'



§ . 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）

<pre>#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; }</pre>	<div>同上例， 数组越界到20</div> <div>//给出VS下程序的运行结果</div> <div></div> <div>//给出Dev下程序的运行结果</div> <div></div> <div>越界目的：确定n超src长度时，dst中被改变的字符数目</div>
--	--

问题：
如果n超过了src的长度，则_不是只复制strlen(src)个字符，dst的strlen(src)后的字符也会被影响_。

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)

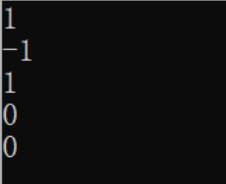
返 回 值：整型值(0:相等 >0:串1大 <0:串1小)



§. 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 <iostream> #include <cstring> 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 << strcmp(str1, str2) << endl; cout << strcmp(str3, str4) << endl; cout << strcmp(str5, str6) << endl; cout << strcmp(str7, str8) << endl; cout << strcmp(str9, str10) << endl; return 0; }</pre>	<p>//给出程序的运行结果</p> 
--	--

问题：两个字符串相等的条件是？

两个字符串的第一个' \0' 前的部分完全相同，则判定两字符串相等。

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14: 字符串比较 (另一种形式)

```
#include <iostream>
#include <cstring>
using namespace std;
int main()
{
    char str1[]="abcd", str2[]="abcde";
    int k = strcmp(str1, str2);
    if (k==0)
        cout << "串1 = 串2" << endl;
    else if (k<0)
        cout << "串1 < 串2" << endl;
    else
        cout << "串1 > 串2" << endl;

    return 0;
}
```

//给出程序的运行结果

串1 < 串2

本页需填写答案

问题: 给出两个字符串比较的执行过程

从两个字符串的第一个字符开始依次比较,

假设当前比较到 $a[i]$ 与 $b[i]$, 则 $a[0] \sim a[i-1]$ 与 $b[0] \sim b[i-1]$ 完全相同。

若 $a[i] > b[i]$ 则判定 $a > b$, 若 $a[i] < b[i]$ 则判定 $a < b$, 若 $a[i] = b[i]$ 且 $i < \min(\text{strlen}(a), \text{strlen}(b)) - 1$ 则 $++i$ 进入新一轮比较。

若 $a[i] = b[i]$ 且 $i = \min(\text{strlen}(a), \text{strlen}(b)) - 1$, 则长度更长的字符串更大, 若长度相等则判定两字符串相等。



§. 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 <iostream> #include <cstring> using namespace std; int main() { char str1[]="house", str2[]="horse"; int k; k = str1 < str2; cout << k << endl; return 0; }</pre>	<pre>//给出程序的运行结果 1 //将str1和str2的内容互换， 给出运行结果 1 //将str1和str2都置为"house"， 给出运行结果 1</pre>
---	---

问题：
这个程序的运行结果是表示str1和str2的_____地址大小_____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

<pre>#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; }</pre>	<pre>//给出程序的运行结果 0 0 -1 -1 //将str2也置为"abcd" 给出程序的运行结果 0 0 0 0</pre>
---	--

<p>问题:</p> <p>1、当n小于短串长度时, 则比较到__第n个字符__。</p> <p>2、当n大于等于短串长度时, 则比较到_____短串的最后一个字符_____为止。</p> <p>3、如果n超过长串的长度, 则比较到_____短串的最后一个字符_____为止。</p>
--

本页需填写答案