字符串

一、C风格字符串

字符串处理在程序中应用广泛，C风格字符串是以'\0'（空字符）来结尾的字符数组。对字符串进行操作的C函数定义在头文件<string.h>或中。常用的库函数如下：

```
//字符检查函数(非修改式操作)
size_t strlen( const char *str );//返回str的长度，不包括null结束符

//比较lhs和rhs是否相同。lhs等于rhs,返回0; lhs大于rhs，返回正数; lhs小于rhs，返回负数
int strcmp( const char *lhs, const char *rhs ); 想象成左减右就行了。
int strncmp( const char *lhs, const char *rhs, size_t count );

//在str中查找首次出现ch字符的位置；查找不到，返回空指针
char *strchr( const char *str, int ch );
//在str中查找首次出现子串substr的位置；查找不到，返回空指针
char *strstr( const char* str, const char* substr );

//字符控制函数(修改式操作)
char *strcpy(char *dest, const char *src);//将src复制给dest，返回dest
char *strncpy(char *dest, const char *src, size_t count);
char *strcat( char *dest, const char *src );//concatenates two strings
char *strncat( char *dest, const char *src, size_t count );
```

在使用时，程序员需要考虑字符数组大小的开辟，结尾空字符的处理，使用起来有诸多不便。

```
void test0()
{
    char str[] = "hello";
    char * pstr = "world";

    //求取字符串长度
    printf("%d\n", strlen(str));

    //字符串拼接
    char * ptmp = (char*)malloc(strlen(str) + strlen(pstr) + 1);
    strcpy(ptmp, str);
    strcat(ptmp, pstr);
    printf("%s\n", ptmp);

    //查找子串
    char * p1 = strstr(ptmp, "world");

    free(ptmp);
}
```

二、C++风格字符串

C++提供了std::string（后面简写为string）类用于字符串的处理。string类定义在C++头文件中，注意和头文件区分，其实是对C标准库中的<string.h>的封装，其定义的是一些对C风格字符串的处理函数。

尽管C++支持C风格字符串，但在C++程序中最好还是不要使用它们。这是因为C风格字符串不仅使用起来不太方便，而且极易引发程序漏洞，是诸多安全问题的根本原因。与C风格字符串相比，string不必担心内存是否足够、字符串长度，结尾的空白符等等。string作为一个类出现，其集成的成员操作函数功能强大，几乎能满足所有的需求。从另一个角度上说，完全可以string当成是C++的内置数据类型，放在和int、double等内置类型同等位置上。string类本质上其实是basic_string类模板关于char型的实例化。

我们先来看一个简单的例子：

```
void test1()
{
    //C风格字符串转换为C++风格字符串
    std::string s1 = "hello";
    std::string s2("world");

    //求取字符串长度
    cout << s1.size() << endl;
    cout << s1.length() << endl;

    //字符串的遍历
    for(size_t idx = 0; idx != s1.size(); ++idx)
    {
        cout << s1[idx] << " ";
    }
    cout << endl;

    //字符串拼接
    std::string s3 = s1 + s2;
    cout << "s3 = " << s3 << endl;

    //查找子串
    size_t pos = s1.find("world");

    //截取子串
    std::string substr = s1.substr(pos);
    cout << "substr = " << substr << endl;
}
```

std::string提供了很多方便字符串操作的方法。

string对象的构造

首先来看一下string类型常用的构造函数

```
string();//默认构造函数，生成一个空字符串
string(const char * rhs);//通过c风格字符串构造一个string对象
string(const char * rhs, size_type count);//通过rhs的前count个字符构造一个string对象
string(const string & rhs);//复制拷贝构造函数
string(size_type count, char ch);//生成一个string对象，该对象包含count个ch字符
string(InputIt first, InputIt last);//以区间[first, last)内的字符创建一个string对象
```

string与C风格字符串的转换

C风格字符串转换为string字符串相对来说比较简单，通过构造函数即可实现。但由于string字符串实际上是类对象，其并不以空字符'\0'结尾，因此，string字符串向C风格字符串的转化是通过3个成员函数完成的，分别为:

```
const char *c_str() const;// 返回一个C风格字符串
const char *data() const;// c++11之后与c_str()效果一致

//字符串的内容复制或写入既有的C风格字符串或字符数组内
size_type copy(char* dest, size_type count, size_type pos = 0) const;
```

元素遍历和存取

string对象可以使用下标操作符[]和函数at()对字符串中包含的字符进行访问。需要注意的是**操作符[]并不检查索引是否有效**，如果索引超出范围，会引起未定义的行为。而at()会检查，如果使用at()的时候索引无效，会抛出out_of_range异常。

```
reference operator[]( size_type pos );// 返回下标为pos的元素
const_reference operator[]( size_type pos ) const;//

reference at( size_type pos );// 返回下标为pos的元素
const_reference at( size_type pos ) const;//
```

除此以外，还可以使用迭代器进行遍历访问

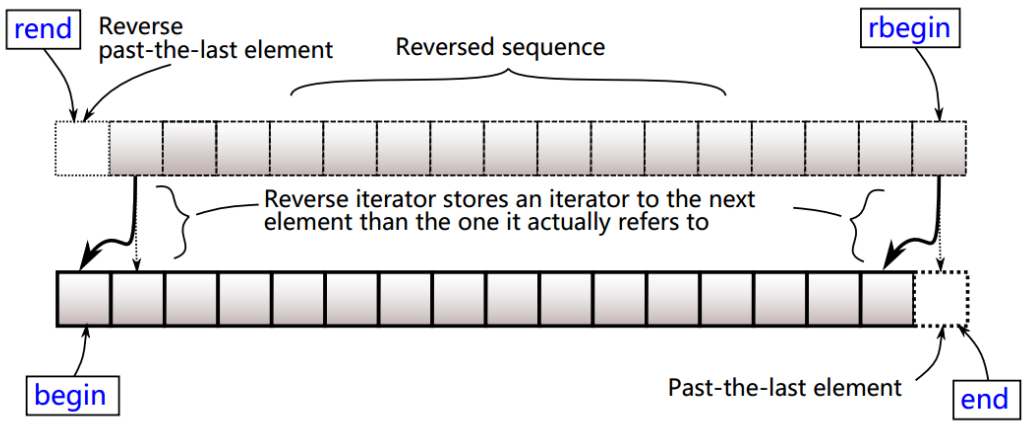
```
iterator begin();
const_iterator begin() const;

iterator end();
const_iterator end() const;

reverse_iterator rbegin();
const_reverse_iterator rbegin() const;

reverse_iterator rend();
const_reverse_iterator rend() const;
```

其示意图如下:



字符串的长度和容量相关

```
bool empty() const;
size_type size() const;
size_type length() const;
size_type capacity() const;
size_type max_size() const;
```

元素追加和相加

```
string &operator+=(const string & tr);
string &operator+=(CharT ch);
string &operator+=(const CharT* s);

string &append(size_type count, CharT ch);
string &append(const basic_string & str);
string &append(const CharT* s);
string &append(InputIt first, InputIt last);

//以下为非成员函数
string operator+(const string & lhs, const string & rhs);
string operator+(const string & lhs, const char* rhs);
string operator+(const char* lhs, const string & rhs);
string operator+(const string & lhs, char rhs);
string operator+(char lhs, const string & rhs);
```

提取子串

```
string substr(size_type pos = 0, size_type count = npos) const;
```

元素删除

```
iterator erase(iterator position);
iterator erase(const_iterator position);
iterator erase(iterator first, iterator last);
```

元素清空

```
void clear();
```

字符串比较

```
//非成员函数
bool operator==(const string & lhs, const string & rhs);
bool operator!=(const string & lhs, const string & rhs);
bool operator>(const string & lhs, const string & rhs);
bool operator<(const string & lhs, const string & rhs);
bool operator>=(const string & lhs, const string & rhs);
bool operator<=(const string & lhs, const string & rhs);
```

搜索与查找

```
//find系列：
size_type find(const basic_string & str, size_type pos = 0) const;
size_type find(const CharT* s, size_type pos = 0) const;
size_type find(const CharT* s, size_type pos, size_type count) const;
size_type find(char ch, size_type pos = npos ) const;

//rfind系列：
size_type rfind(const basic_string & str, size_type pos = 0) const;
size_type rfind(const CharT* s, size_type pos = 0) const;
size_type rfind(const CharT* s, size_type pos, size_type count) const;
size_type rfind(char ch, size_type pos = npos) const;
```