Fork me on GitHub

程序媛想事儿（Alexia）

在现实的社会中还想追求小幸福的那个傻菇凉...

随笔 - 124 文章 - 0 评论 - 1511 阅读 - 459万

昵称： Alexia(minmin)
园龄： 13年
粉丝： 2391
关注： 24
+加关注

常用链接

我的随笔
我的评论
我的参与
最新评论
我的标签

我的标签

Java(15)
Linux(9)
Eclipse(9)
C++(9)
面试题(5)
ubuntu(5)
读书笔记(3)
编程思想(3)
笔记(3)
程序员(3)
更多

积分与排名

积分 - 369647
排名 - 2350

随笔档案 (124)

2020年3月(1)
2015年3月(1)

C/C++的内存泄漏检测工具Valgrind memcheck的使用经历

Linux下的Valgrind真是利器啊（不知道Valgrind的请自觉查看参考文献（1）（2）），帮我找出了不少C++中的内存管理错误，前一阵子还在纠结为什么VS 2013下运行良好的程序到了Linux下用g++编译运行却崩溃了，给出一堆汇编代码也看不懂。久久不得解过后，想想肯定是内存方面的错误，VS在这方面一般都不检查的，就算你的程序千疮百孔，各种内存泄露、内存管理错误，只要不影响运行，没有读到不该读的东西VS就不会告诉你（应该是VS内部没实现这个内存检测功能），因此用VS写出的程序可能不是完美或健壮的。

更新：感谢博客园好心网友@shines77的热心推荐，即VS中有内存泄漏检测工具插件VLD(Visual Leak Detector)，需要下载安装，安装方法请看官方介绍，使用非常简单，在第一个入口文件里加上#include <vld.h>就可以了，检测报告在输出窗口中。我安装使用了下，不知道是安装错误还是什么，无论程序有无内存泄露，输出都是"No memory leaks detected."

下面是我通过 Valgrind第一次检测得到的结果和一点点修改后得到的结果（还没改完，所以还有不少内存泄露问题……）：

第一次检测结果：惨不忍睹，因为程序规模有些大。

```
==4237== LEAK SUMMARY:
==4237==    definitely lost: 7,833 bytes in 581 blocks
==4237==    indirectly lost: 412,830 bytes in 21,015 blocks
==4237==      possibly lost: 0 bytes in 0 blocks
==4237==    still reachable: 0 bytes in 0 blocks
==4237==         suppressed: 0 bytes in 0 blocks
==4237==
==4237== For counts of detected and suppressed errors, rerun with: -v
==4237== ERROR SUMMARY: 6156 errors from 171 contexts (suppressed: 0 from 0)
```

根据提示一点点修改过后，虽然还有个别错误和内存泄露问题，但还在修改中，至少已经能成功运行了……

```
==3014== LEAK SUMMARY:
==3014==    definitely lost: 205,323 bytes in 754 blocks
==3014==    indirectly lost: 3,490 bytes in 39 blocks
==3014==      possibly lost: 0 bytes in 0 blocks
==3014==    still reachable: 0 bytes in 0 blocks
==3014==         suppressed: 0 bytes in 0 blocks
==3014==
==3014== For counts of detected and suppressed errors, rerun with: -v
==3014== ERROR SUMMARY: 11 errors from 11 contexts (suppressed: 0 from 0)
```

真感谢Valgrind帮我成功找出了一堆内存问题，查找过程中也为自己犯的低级错误而感到羞愧，所以记录下来以便谨记。

1、最多最低级的错误：不匹配地使用malloc/new/new[] 和 free/delete/delete[]

这样的错误主要源于我对C++的new/new[]、delete/delete[]机制不熟悉，凡是new/new[]分配内存的类型变量我一概用delete进行释放，或者有的变量用malloc进行分配，结果释放的时候却用

2015年1月(2)
2014年12月(13)
2014年11月(4)
2014年10月(3)
2014年6月(1)
2014年5月(4)
2014年4月(5)
2014年3月(8)
2014年2月(10)
2014年1月(5)
2013年12月(5)
2013年11月(6)
2013年10月(3)
更多

阅读排行榜
1. 精选30道Java笔试题解答(651792)
2. Java transient关键字使用小记(356632)
3. Java构造和解析Json数据的两种方法详解二(238421)
4. Java构造和解析Json数据的两种方法详解一(206910)
5. Java中可变长参数的使用及注意事项(195586)

评论排行榜
1. 精选30道Java笔试题解答(111)
2. 谈谈我眼中的CSDN吧(80)
3. 我的个人知识管理工具一览及相关经验技巧(67)
4. 百度2014研发类校园招聘笔试题解答(65)
5. Visual Studio最好用的快捷键（你最喜欢哪个）(58)

delete，导致申请、释放很多地方不匹配，很多内存空间没能释放掉。为了维护方便，我后来一律使用new/new[]和delete/delete[]，抛弃C中的malloc和free。

如果将用户new的类型分为基本数据类型和自定义数据类型两种，那么对于下面的操作相信大家都很熟悉，也没有任何问题。

（1）基本数据类型

一维指针：

```
// 申请空间
int *d = new int[5];

// 释放空间
delete[] d;
```

二维指针：

```
// 申请空间
int **d = new int*[5];
for (int i = 0; i < 5; i++)
    d[i] = new int[10];

// 释放空间
for (int i = 0; i < 5; i++)
    delete[] d[i];
delete[] d;
```

（2）自定义数据类型

比如下面这样一个类型：

```
class DFA {
    bool is_mark;
    char *s;

public:
     ~DFA() { printf("delete it.\n"); }
};
```

一维指针：

```
 DFA *d = new DFA();
 delete d;
```

二维指针：

```
// 申请空间
DFA **d = new DFA*[5];
for (int i = 0; i < 5; i++)
    d[i] = new DFA();
```

推荐排行榜

1. Java transient关键字使用小记(286)

2. 精选30道Java笔试题解答(279)

3. Java finally语句到底是在return之前还是之后执行？(99)

4. C++智能指针简单剖析(88)

5. 我的个人知识管理工具一览及相关经验技巧(66)

最新评论

1. Re:Httpclient远程调用WebService示例（Eclipse+httpclient)

大佬，这个第二种方法调用报错是怎么回事呢，还有buildRequestData这个方法里面的内容是固定的吗，谢谢

--gu12345+6

2. Re:精选30道Java笔试题解答

@Alexia(minmin) 麻烦发现问题了，记得改一下哈，不然看着也难受，毕竟做这篇博客的初心是帮助大家，不是嘛？...

--Pioneers

3. Re:do {...} while (0) 在宏定义中的作用

厉害

--三分书生气

4. Re:Java finally语句到底是在return之前还是之后执行?

为什么楼主还不把第4个运行结果不对的改过来,强迫症看着难受,改过来吧以免误导后来人 try block catch block finally block b>25, b = 35 204...

--不想注册cnblog

5. Re:在Linux下和Windows下遍历目录的方法及如何达成一致性操作

这个代码有很多细节小问题，不过现在过去了很多年，估计楼主应该早都发现了吧。由于 Windows 上 CRT 库并

```
// 释放空间
for (int i = 0; i < 5; i++)
    delete d[i];
delete[]d;
```

这没有任何问题，因为我们都是配套使用new/delete和new[]/delete[]的。这在Valgrind下检测也是完美通过的，但为什么要这配套使用呢？原理是什么？

虽然深究这些东西好像没什么实际意义，但对于想深入了解C++内部机制或像我一样老是释放出错导致大量内存泄露的小白程序员还是值得研究的，至少知道了为什么，以后就不会犯现在的低级错误。

参考文献（3）是这样描述的：

> 通常状况下，编译器在new的时候会返回用户申请的内存空间大小，但是实际上，编译器会分配更大的空间，目的就是在delete的时候能够准确的释放这段空间。
>
> 这段空间在用户取得的指针之前以及用户空间末尾之后存放。
>
> 实际上：blockSize = sizeof(_CrtMemBlockHeader) + nSize + nNoMansLandSize; 其中，blockSize 是系统所分配的实际空间大小，_CrtMemBlockHeader是new的头部信息，其中包含用户申请的空间大小等其他一些信息。 nNoMansLandSize是尾部的越界校验大小，一般是4个字节“FEFEFEFE”，如果用户越界写入这段空间，则校验的时候会assert。nSize才是为我们分配的真正可用的内存空间。
>
> 用户new的时候分为两种情况
> A. new的是基础数据类型或者是没有自定义析构函数的结构
> B. new的是有自定义析构函数的结构体或类
>
> 这两者的区别是如果有用户自定义的析构函数，则delete的时候必须要调用析构函数，那么编译器delete时如何知道要调用多少个对象的析构函数呢，答案就是new的时候，如果是情况B，则编译器会在new头部之后，用户获得的指针之前多分配4个字节的空间用来记录new的时候的数组大小，这样delete的时候就可以取到个数并正确的调用。

这段描述可能有些晦涩难懂，参考文献（4）给了更加详细的解释，一点即通。这样的解释其实也隐含着一个推论：如果new的是基本数据类型或者是没有自定义析构函数的结构，那么这种情况下编译器不会在用户获得的指针之前多分配4个字节，因为这时候delete时不用调用析构函数，也就是不用知道数组个数的大小（因为只有调用析构函数时才需要知道要调用多少个析构函数，也就是数组的大小），而是直接传入数组的起始地址从而释放掉这块内存空间，此时delete与delete[]是等价的。

因此下面的释放操作也是正确的：

```
// 申请空间
int *d = new int[5];

// 释放空间
delete d;
```

将其放在Valgrind下进行检测，结果如下：

```
==2955== Memcheck, a memory error detector
==2955== Copyright (C) 2002-2012, and GNU GPL'd, by Julian Seward et al.
==2955== Using Valgrind-3.8.1 and LibVEX; rerun with -h for copyright info
==2955== Command: ./test_int
==2955==
```

没有实现过 opendir、readdir、closedir，如果要实现 opendir...

--xenophōn

```
==2955== Mismatched free() / delete / delete []
==2955==    at 0x402ACFC: operator delete(void*) (in /usr/lib/valgrind/vgpreloa
==2955==    by 0x8048530: main (in /home/hadoop/test/test_int)
==2955==  Address 0x434a028 is 0 bytes inside a block of size 20 alloc'd
==2955==    at 0x402B774: operator new[](unsigned int) (in /usr/lib/valgrind/vg
==2955==    by 0x8048520: main (in /home/hadoop/test/test_int)
==2955==
==2955==
==2955== HEAP SUMMARY:
==2955==     in use at exit: 0 bytes in 0 blocks
==2955==   total heap usage: 1 allocs, 1 frees, 20 bytes allocated
==2955==
==2955== All heap blocks were freed -- no leaks are possible
==2955==
==2955== For counts of detected and suppressed errors, rerun with: -v
==2955== ERROR SUMMARY: 1 errors from 1 contexts (suppressed: 0 from 0)
```

首先从“All heap blocks were freed -- no leaks are possible”可以看出上面的释放操作的确是正确的，而不是有些人认为的delete d;只会释放d[]的第一个元素的空间，后面的都不会得到释放。但是从“Mismatched free() / delete / delete []”知道Valgrind实际上是不允许这样操作的，虽然没有内存泄露问题，但是new[]与delete不匹配，这样的编程风格不经意间就容易犯低级错误，所以Valgrind报错了，但是我想Valgrind内部实现应该不会考虑的这么复杂，它就检查new是否与delete配对，new[]是否与delete[]配对，而不管有时候new[]与delete配对也不会出现问题的。

综上所述，给我的经验就是：在某些情况下，new[]分配的内存用delete不会出错，但是大多情况下会产生严重的内存问题，所以一定要养成将new和delete，new[]和delete[]配套使用的良好编程习惯。

2. 最看不懂的错误：一堆看不懂的Invalid read/write错误(更新：已解决)

比如下面这样一个程序：

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>

struct accept_pair {

    bool is_accept_state;

    bool is_strict_end;

    char app_name[0];
};

int main() {

    char *s = "Alexia";
    accept_pair *ap = (accept_pair*)malloc(sizeof(accept_pair) + sizeof(s));
    strcpy(ap->app_name, s);

    printf("app name: %s\n", ap->app_name);
```

```
    free(ap);

    return 0;
}
```

首先对该程序做个扼要的说明：

这里结构体里定义零长数组的原因在于我的需求：我在其它地方要用到很大的accept_pair数组，其中只有个别accept_pair元素中的app_name是有效的（取决于某些值的判断，如果为true才给app_name赋值，如果为false则app_name无意义，为空），因此若是char app_name[20]，那么大部分accept_pair元素都浪费了这20个字节的空间，所以我在这里先一个字节都不分配，到时谁需要就给谁分配，遵循“按需分配”的古老思想。可能有人会想，用char *app_name也可以啊，同样能实现按需分配，是的，只是多4个字节而已，属于替补方法。

在g++下经过测试，没有什么问题，能够正确运行，但用Valgrind检测时却报出了一些错误，不是内存泄露问题，而是内存读写错误：

```
==3511== Memcheck, a memory error detector
==3511== Copyright (C) 2002-2012, and GNU GPL'd, by Julian Seward et al.
==3511== Using Valgrind-3.8.1 and LibVEX; rerun with -h for copyright info
==3511== Command: ./zero
==3511==
==3511== Invalid write of size 1
==3511==    at 0x402CD8B: strcpy (in /usr/lib/valgrind/vgpreload_memcheck-x86-l
==3511==    by 0x80484E3: main (in /home/hadoop/test/zero)
==3511==  Address 0x420002e is 0 bytes after a block of size 6 alloc'd
==3511==    at 0x402C418: malloc (in /usr/lib/valgrind/vgpreload_memcheck-x86-l
==3511==    by 0x80484C8: main (in /home/hadoop/test/zero)
==3511==
==3511== Invalid write of size 1
==3511==    at 0x402CDA5: strcpy (in /usr/lib/valgrind/vgpreload_memcheck-x86-l
==3511==    by 0x80484E3: main (in /home/hadoop/test/zero)
==3511==  Address 0x4200030 is 2 bytes after a block of size 6 alloc'd
==3511==    at 0x402C418: malloc (in /usr/lib/valgrind/vgpreload_memcheck-x86-l
==3511==    by 0x80484C8: main (in /home/hadoop/test/zero)
==3511==
==3511== Invalid read of size 1
==3511==    at 0x40936A5: vfprintf (vfprintf.c:1655)
==3511==    by 0x409881E: printf (printf.c:34)
==3511==    by 0x4063934: (below main) (libc-start.c:260)
==3511==  Address 0x420002e is 0 bytes after a block of size 6 alloc'd
==3511==    at 0x402C418: malloc (in /usr/lib/valgrind/vgpreload_memcheck-x86-l
==3511==    by 0x80484C8: main (in /home/hadoop/test/zero)
==3511==
==3511== Invalid read of size 1
==3511==    at 0x40BC3C0: _IO_file_xsputn@@GLIBC_2.1 (fileops.c:1311)
==3511==    by 0x4092184: vfprintf (vfprintf.c:1655)
==3511==    by 0x409881E: printf (printf.c:34)
==3511==    by 0x4063934: (below main) (libc-start.c:260)
==3511==  Address 0x420002f is 1 bytes after a block of size 6 alloc'd
==3511==    at 0x402C418: malloc (in /usr/lib/valgrind/vgpreload_memcheck-x86-l
==3511==    by 0x80484C8: main (in /home/hadoop/test/zero)
==3511==
==3511== Invalid read of size 1
```

```
==3511==    at 0x40BC3D7: _IO_file_xsputn@@GLIBC_2.1 (fileops.c:1311)
==3511==    by 0x4092184: vfprintf (vfprintf.c:1655)
==3511==    by 0x409881E: printf (printf.c:34)
==3511==    by 0x4063934: (below main) (libc-start.c:260)
==3511==  Address 0x420002e is 0 bytes after a block of size 6 alloc'd
==3511==    at 0x402C418: malloc (in /usr/lib/valgrind/vgpreload_memcheck-x86-l
==3511==    by 0x80484C8: main (in /home/hadoop/test/zero)
==3511==
==3511== Invalid read of size 4
==3511==    at 0x40C999C: __GI_mempcpy (mempcpy.S:59)
==3511==    by 0x40BC310: _IO_file_xsputn@@GLIBC_2.1 (fileops.c:1329)
==3511==    by 0x4092184: vfprintf (vfprintf.c:1655)
==3511==    by 0x409881E: printf (printf.c:34)
==3511==    by 0x4063934: (below main) (libc-start.c:260)
==3511==  Address 0x420002c is 4 bytes inside a block of size 6 alloc'd
==3511==    at 0x402C418: malloc (in /usr/lib/valgrind/vgpreload_memcheck-x86-l
==3511==    by 0x80484C8: main (in /home/hadoop/test/zero)
==3511==
app name: Alexia
==3511==
==3511== HEAD SUMMARY:
==3511==     in use at exit: 0 bytes in 0 blocks
==3511==   total heap usage: 1 allocs, 1 frees, 6 bytes allocated
==3511==
==3511== All heap blocks were freed -- no leaks are possible
==3511==
==3511== For counts of detected and suppressed errors, rerun with: -v
==3511== ERROR SUMMARY: 9 errors from 6 contexts (suppressed: 0 from 0)
```

从检测报告可以看出：

strcpy(ap->app_name, s);这句是内存写错误，printf("app name: %s\n", ap->app_name);这句是内存读错误，两者都说明Valgrind认为ap->app_name所处内存空间是不合法的，可是我明明已经为其分配了内存空间，只是没有注明这段空间就是给它用的，难道结构体中零长数组char app_name[0]是不能写入值的吗？还是我对零长数组的使用有误？至今仍不得解，求大神解答.....

更新：谢谢博客园网友@shines77的好心指正，这里犯了个超级低级的错误，就是忘了main中s是char*的，因此sizeof(s)=4或8（64位机），因此accept_pair *ap = (accept_pair*)malloc(sizeof(accept_pair) + sizeof(s));这句并没有为app_name申请足够的空间，当然就会出现Invalid read/write了。这个低级错误真是。。。后来想了下，是自己在项目中直接拷贝过来的这句，项目中的s不是char*的，拷贝过来忘了改成accept_pair *ap = (accept_pair*)malloc(sizeof(accept_pair) + strlen(s) + 1);了，以后还是细心的好，真是浪费自己时间也浪费大家时间了。

3、最不明所以的内存泄露：definitely lost/indefinitely lost（更新：已解决）

请看下面这样一个程序：

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>

class accept_pair {
public:

    bool is_accept_state;

    bool is_strict_end;

    char *app_name;

public:

    accept_pair(bool is_accept = false, bool is_end = false);

    ~accept_pair();
};

class DFA {

public:

    unsigned int _size;

    accept_pair **accept_states;

public:

    DFA(int size);

    ~DFA();

    void add_state(int index, char *s);
    void add_size(int size);
};

int main() {
    char *s = "Alexia";

    DFA *dfa = new DFA(3);
    dfa->add_state(0, s);
    dfa->add_state(1, s);
    dfa->add_state(2, s);

    dfa->add_size(2);
    dfa->add_state(3, s);
    dfa->add_state(4, s);

    printf("\napp_name: %s\n", dfa->accept_states[4]->app_name);
    printf("size: %d\n\n", dfa->_size);

    delete dfa;

    return 0;
}

accept_pair::accept_pair(bool is_accept, bool is_end) {
```

```
    is_accept_state = is_accept;
    is_strict_end = is_end;
    app_name = NULL;
}

accept_pair::~accept_pair() {
    if (app_name) {
        printf("delete accept_pair.\n");
        delete[] app_name;
    }
}

DFA::DFA(int size) {
    _size = size;

    accept_states = new accept_pair*[_size];
    for (int s = 0; s < _size; s++) {
        accept_states[s] = NULL;
    }
}

DFA::~DFA() {
    for (int i = 0; i < _size; i++) {
        if (accept_states[i]) {
            printf("delete dfa.\n");
            delete accept_states[i];
            accept_states[i] = NULL;
        }
    }
    delete[] accept_states;
}

void DFA::add_state(int index, char *s) {
    accept_states[index] = new accept_pair(true, true);
    accept_states[index]->app_name = new char[strlen(s) + 1];
    memcpy(accept_states[index]->app_name, s, strlen(s) + 1);
}

void DFA::add_size(int size) {
    // reallocate memory for accept_states.
    accept_pair **tmp_states = new accept_pair*[size + _size];
    for (int s = 0; s < size + _size; s++)
        tmp_states[s] = new accept_pair(false, false);

    for (int s = 0; s < _size; s++) {
        tmp_states[s]->is_accept_state = accept_states[s]->is_accept_state;
        tmp_states[s]->is_strict_end = accept_states[s]->is_strict_end;
        if (accept_states[s]->app_name != NULL) {
            tmp_states[s]->app_name = new char[strlen(accept_states[s]->app_nam
            memcpy(tmp_states[s]->app_name, accept_states[s]->app_name, strlen(
        }
    }

    // free old memory.
    for (int s = 0; s < _size; s++) {
        if (accept_states[s] != NULL) {
            delete accept_states[s];
            accept_states[s] = NULL;
```

```
        }
    }
    _size += size;
    delete []accept_states;

    accept_states = tmp_states;
}
```

虽然有点长，但逻辑很简单，其中add_size()首先分配一个更大的accept_pair数组，将已有的数据全部拷贝进去，然后释放掉原来的accept_pair数组所占空间，最后将旧的数组指针指向新分配的内存空间。这是个demo程序，在我看来这段程序是没有任何内存泄露问题的，因为申请的所有内存空间最后都会在DFA析构函数中得到释放。但是Valgrind的检测报告却报出了1个内存泄露问题（红色的是程序输出）：

```
==3093== Memcheck, a memory error detector
==3093== Copyright (C) 2002-2012, and GNU GPL'd, by Julian Seward et al.
==3093== Using Valgrind-3.8.1 and LibVEX; rerun with -h for copyright info
==3093== Command: ./test
==3093==
delete accept_pair.
delete accept_pair.
delete accept_pair.

app_name: Alexia
size: 5

delete dfa.
delete accept_pair.
delete dfa.
delete accept_pair.
delete dfa.
delete accept_pair.
delete dfa.
delete accept_pair.
delete dfa.
delete accept_pair.
==3093==
==3093== HEAP SUMMARY:
==3093==     in use at exit: 16 bytes in 2 blocks
==3093==   total heap usage: 21 allocs, 19 frees, 176 bytes allocated
==3093==
==3093== 16 bytes in 2 blocks are definitely lost in loss record 1 of 1
==3093==    at 0x402BE94: operator new(unsigned int) (in /usr/lib/valgrind/vgpr
==3093==    by 0x8048A71: DFA::add_size(int) (in /home/hadoop/test/test)
==3093==    by 0x8048798: main (in /home/hadoop/test/test)
==3093==
==3093== LEAK SUMMARY:
==3093==    definitely lost: 16 bytes in 2 blocks
==3093==    indirectly lost: 0 bytes in 0 blocks
==3093==      possibly lost: 0 bytes in 0 blocks
==3093==    still reachable: 0 bytes in 0 blocks
==3093==         suppressed: 0 bytes in 0 blocks
==3093==
```

```
==3093== For counts of detected and suppressed errors, rerun with: -v
==3093== ERROR SUMMARY: 1 errors from 1 contexts (suppressed: 0 from 0)
```

说明add_size()这个函数里存在用new申请的内存空间没有得到释放，这一点感觉很费解，开始以为tmp_states指针所指向的数据赋给accept_states后没有及时释放导致的，于是我最后加了句delete tmp_states;结果招致更多的错误。相信不是Valgrind误报，说明我对C++的new和delete机制还是不明不白，一些于我而言不明所以的内存泄露问题真心不得解，希望有人能够告诉我是哪里的问题？

更新：谢谢博客园好心网友@NewClear的解惑。这里的确有泄露问题，下面是他的解答：

> 第3个问题，是有两个泄露
> DFA::add_state里面直接
> accept_states[index] = new accept_pair(true, true);
> 如果原来的accept_states[index]不为NULL就泄露了
> 而在DFA::add_size里面，
> for (int s = 0; s < size + _size; s++)
> tmp_states[s] = new accept_pair(false, false);
> 对新分配的tmp_states的每一个元素都new了一个新的accept_pair
> 所以在main函数里面dfa->add_size(2);以后，总共有5个成员，而且5个都不为NULL
> 之后
> dfa->add_state(3, s);
> dfa->add_state(4, s);
> 结果就导致了index为3和4的原先的对象泄露了
> 你的系统是32位的，所以一个accept_pair大小是8byte，两个对象就是16byte

解决方案也很简单，修改add_size函数，重新申请空间时仅为已有的accept_pair数据申请空间，其它的初始化为NULL，这样在需要时才在add_state里面申请空间，也就是修改add_size函数如下：

```
void DFA::add_size(int size) {
    // reallocate memory for accept_states.
    accept_pair **tmp_states = new accept_pair*[size + _size];
    for (int s = 0; s < size + _size; s++)
        tmp_states[s] = NULL;

    for (int s = 0; s < _size; s++) {
        tmp_states[s] = new accept_pair(false, false);
        tmp_states[s]->is_accept_state = accept_states[s]->is_accept_state;
        tmp_states[s]->is_strict_end = accept_states[s]->is_strict_end;
        if (accept_states[s]->app_name != NULL) {
            tmp_states[s]->app_name = new char[strlen(accept_states[s]->app_nam
            memcpy(tmp_states[s]->app_name, accept_states[s]->app_name, strlen(
        }
    }

    // free old memory.
    for (int s = 0; s < _size; s++) {
        if (accept_states[s] != NULL) {
            delete accept_states[s];
            accept_states[s] = NULL;
        }
```

```
    }
    _size += size;
    delete[]accept_states;

    accept_states = tmp_states;
}
```

4. 参考文献

（1） 如何使用Valgrind memcheck工具进行C/C++的内存泄漏检测 如何使用Valgrind memcheck工具进行C/C++的内存泄漏检测

（2） valgrind 详细说明

（3） 关于new和delete，new[] 和delete[]

（4）浅谈 C++ 中的 new/delete 和 new[]/delete[]

作者：Alexia(minmin)
如果您认为阅读这篇博客让您有些收获，不妨点击一下右下角的【推荐】
如果您希望与我交流互动，欢迎微博互粉
本文版权归作者和博客园共有，欢迎转载，但未经作者同意必须保留此段声明，且在文章页面明显位置给出原文连接，否则保留追究法律责任的权利。

标签：Valgrind， 内存泄露， new/delete

好文要顶 关注我 收藏该文 微信分享

Alexia(minmin)
粉丝 - 2391 关注 - 24
+加关注

« 上一篇： 安装Windows 8.1过程中出现的各种问题（无损从MBR转GPT磁盘、不能定位已有分区）
» 下一篇： Linux系列：Ubuntu虚拟机设置固定IP上网（配置IP、网关、DNS、防止resolv.conf被重写）

posted @ 2014-03-18 21:44 Alexia(minmin) 阅读(33147) 评论(20) 编辑 收藏 举报

评论列表

默认 | **按时间** | 按支持数

#1楼 2014-03-18 22:24 RichardParker 回复 引用

不错

支持(1) 反对(0)

#2楼 2014-03-18 23:06 jfch 回复 引用

strcpy(ap->app_name, s);这句是内存写错误 的问题在这：char app_name[0];

app_name只有一个字节；但是却用strcpy拷贝了strlen(s)个字节；

解决方法：
1、改用指针char *app_name。动态分配内存后，再strcpy
ap->app_name=new char[strlen(s)+1];

strcpy(ap->app_name.s)
2、改用stl或者boost提供的string类处理所有的字符串（推荐）

支持(0) 反对(0)

#3楼 2014-03-19 02:47 shines77 回复 引用

第二小节的例子我读的时候还以为你是故意写个错的例子示范一下, 结果不是:-(

2楼 jfch没讲到点子上,

char app_name[0]; 是可以的, 没问题.

原因是这样的, 问题出在sizeof(s)上面,
因为你定义了: char *s = "Alexia";
这里s是一个char *, 所以sizeof(s) = sizeof(char *) = 4 (64位系统上sizeof(char *)值为8, 但我估计你是在32位系统上测试的)
所以sizeof(accept_pair) + sizeof(s)小于accept_pair结构体加上字符串s的大小, 所以strcpy(ap->app_name, s);肯定越界了.

支持(0) 反对(0)

#4楼 2014-03-19 02:54 shines77 回复 引用

如果一定要使用char *定义字符串的话, 要这么用:
char *s = "Alexia";
accept_pair *ap = (accept_pair*)malloc(sizeof(accept_pair) + strlen(s) + 1);
strcpy(ap->app_name, s);

PS: jfch后面讲的是正确的, 取了字符串长度以后后面要加1, 为字符串终止符'\0'留一个位置.

当然你也可以这样用:
char s[] = "Alexia";
accept_pair *ap = (accept_pair*)malloc(sizeof(accept_pair) + sizeof(s));
strcpy(ap->app_name, s);
这个时候就不用加1了, sizeof(s)应该是包括了'\0'终止符的(应该是, 如果不对的话请加1).

支持(0) 反对(0)

#5楼 2014-03-19 03:08 shines77 回复 引用

另外, 你写得很棒, 不要理会3楼, 很多人只会说, 不愿做, 勇于实践的人最伟大, 楼主码这么多字是很辛苦的.

其实VS里也有很多不错的内存泄漏检测工具的, 最常用的是VLD(Visual Leak Detector), 在codeplex可以下载到, 开源的:
https://vld.codeplex.com/

使用也是极其简单, 在第一个入口文件的第一行加上一句#include <vld.h>就可以了,

还有google开源的gperftools, 这是一套很强大的内存实用工具集, 主要包括：性能优异的malloc free内存分配器tcmalloc；基于tcmalloc的堆内存检测和内存泄漏分析工具heap-profiler,heap-checker；基于tcmalloc实现的程序CPU性能监测工具cpu-profiler.

支持(0) 反对(0)

#6楼 [楼主] 2014-03-19 09:09 Alexia(minmin) 回复 引用

@ 李奥霍克
额，我在标题里写了，这篇文章不是学习知识而是求好心人帮我解答下疑惑，我的C++水平的确是所有语言中最烂的，第一次写C++项目，所以在不断学习中，肯定不能达到你刚学C++就是大牛的程度，这篇博文纯属私心求教，可能有点自私了。。。

支持(0) 反对(0)

#7楼 [楼主] 2014-03-19 09:16 Alexia(minmin) 回复 引用

@ jfch
嗯，博文中说了采用char *的方式是我的备选方案，在char[0]失败后我就换成char*的解决方案了，只是还不死心罢了，另外C++用的太少了，忘了还有string这个泛型了，谢谢推荐，这个用起来应该没有问题

支持(0) 反对(0)

#8楼 [楼主] 2014-03-19 09:36 Alexia(minmin) 回复 引用

@ shines77
哎呀，我又犯低级错误了，sizeof(void*)=4或8是众所周知的啊，都是拷贝惹的祸，谢谢大神指出这么低级的错误

支持(0) 反对(0)

#9楼 2014-03-19 10:38 爱研究源码的javaer 回复 引用

感谢分享

支持(0) 反对(0)

#10楼 [楼主] 2014-03-19 12:29 Alexia(minmin) 回复 引用

@ shines77
嘿，VLD我下载了试了下，不过有问题，就是不管程序有无内存泄露，输出都是“No memory leaks detected.”，不知道哪里出了问题，还在探索ing，非常感谢推荐

支持(0) 反对(0)

#11楼 2014-03-19 17:44 NewClear 回复 引用

第3个问题，是有两个泄露
DFA::add_state里面直接
accept_states[index] = new accept_pair(true, true);
如果原来的accept_states[index]不为NULL就泄露了
而在DFA::add_size里面，
for (int s = 0; s < size + _size; s++)
tmp_states[s] = new accept_pair(false, false);
对新分配的tmp_states的每一个元素都new了一个新的accept_pair
所以在main函数里面dfa->add_size(2);以后，总共有5个成员，而且5个都不为NULL
之后
dfa->add_state(3, s);
dfa->add_state(4, s);
结果就导致了index为3和4的原先的对象泄露了
你的系统是32位的，所以一个accept_pair大小是8byte，两个对象就是16byte

支持(0) 反对(0)

#12楼 [楼主] 2014-03-19 18:27 Alexia(minmin) 回复 引用

@ NewClear
果然是这样，忽略这一点了，非常感谢，解决了我的难题！

支持(0) 反对(0)

#13楼 2014-03-20 01:39 shines77 回复 引用

@ Alexia(minmin)
我用vs2008和vs2010测试了一下第二节的例子, 在debug模式下, 发现运行程序后, 会卡死(貌似是在CRT调用MessageBox函数弹出错误信息的时候导致程序进入未知状态), 可能是我系统的问题, 不知道是否是普遍现象.

通过测试发现, VLD的确不能检测内存越界, 不过也对, 顾名思义, Visual Leak Detectot本来就是检测内存泄漏的.....

如果想在VS下检测内存越界, 可参考:
http://msdn.microsoft.com/zh-cn/library/e5ewb1h3%28v=vs.90%29.aspx

如果只是想检测内存越界, 可以只使用:
_CrtSetReportMode(_CRT_ERROR, _CRTDBG_MODE_DEBUG);

而不使用或注释掉下面这句:
_CrtSetDbgFlag (_CRTDBG_ALLOC_MEM_DF | _CRTDBG_LEAK_CHECK_DF);

这句的作用是在程序(debug模式)退出的时候, 调用_CrtDumpMemoryLeaks()显示内存泄漏信息. 因为你如果使用了vld则不必再显示内存泄漏的信息, 否则看起来会比较乱. 或者你为了双重保险, 也可以让两者的信息都显示. 当然, 头文件里别忘了添加#include <crtdbg.h>, 具体的参考上面的网址.

至于为什么你的vld未起作用, 你可以试试把free()或delete语句注释掉, 再在debug模式下运行看看, 我只装了vs2008和vs2010, 不知道是不是vld不支持VS2013? 也或者你的程序只有内存越界而没有内存泄漏导致一直都是输出 “No memory leaks detected.”

支持(0) 反对(0)

#14楼 2014-03-20 03:35 shines77 回复 引用

纠正一点, vld.h其实可以放在源文件任何地方的, 不一定放在第一行, 但是有一点例外, 就是如果你的工程使用了预编译头文件的话, 比如stdafx.h, 则必须放在#include "stdafx.h"后面

支持(0) 反对(0)

#15楼 [楼主] 2014-03-20 09:08 Alexia(minmin) 回复 引用

@ shines77
官方说支持到VS2012，我用官方的例子测试了下，也检测不出泄露，估计是还不支持2013的原因。后面检测内存越界的我有机会再试试，非常感谢

支持(0) 反对(0)

#16楼 2014-03-20 11:03 shines77 回复 引用

@ Alexia(minmin)

无意间看了下他们的讨论, 的确现在发行的v2.3版本里的dll是不支持2013的, 但是主分支(master)已经支持2013了, 如果想让它支持2013, 可以下载或clone主分支的源码(不是发行版本里的源码), 自己编译并替换相关的vld DLL, Lib和include文件等, 或者等待v2.4安装版的发布.

或者还有一种方法, 就是改变工程的toolset为以前的版本, 比如vs110, vs100, vs90等, 该选项从VS2010开始支持, 在项目属性->配置属性->常规->平台工具集, VS2010里默认值为v100.

附讨论贴:
https://vld.codeplex.com/discussions/471214

支持(0) 反对(0)

#17楼 [楼主] 2014-03-20 18:07 Alexia(minmin) 回复 引用

@ shines77
恩恩，这个我试了下，的确可以，谢谢啦

支持(0) 反对(0)

#18楼 2014-03-21 23:40 jfch 回复 引用

@ shines77
哈哈……起初看代码是，没有看到后边有分配内存。其实，如你所讲有越界的问题。

@Alexia(minmin)

这种写法还是容易搞错的：
accept_pair *ap = (accept_pair*)malloc(sizeof(accept_pair) + sizeof(s));
还是建议分开两步来分配内存：先分配accept_pair，再分配app_name。

因为写C/C++，内存管理特别容易出错，所以，还是建议使用stl或者boost的类库，以减少出错的机会。如：
1、字符串类：string
2、容器类，如：list、deque、map等。

支持(0) 反对(0)

#19楼 2015-10-23 15:16 年度最佳新人 回复 引用

@shines77
windows平台下的内存泄漏检测工具除了VLD，还有Purify，BoundsCheck，只是后两者都不是免费的，VLD则只对Debug模式有效而且需要修改源代码。最近发现一个新的windows下的内存泄漏检测工具tMemMonitor，用起来非常方便的，检测结果很可靠，大家可以关注一下~~
http://www.cnblogs.com/tmemmonitor/p/4867347.html

支持(0) 反对(0)

刷新评论 刷新页面 返回顶部

发表评论 升级成为园子VIP会员

编辑 预览

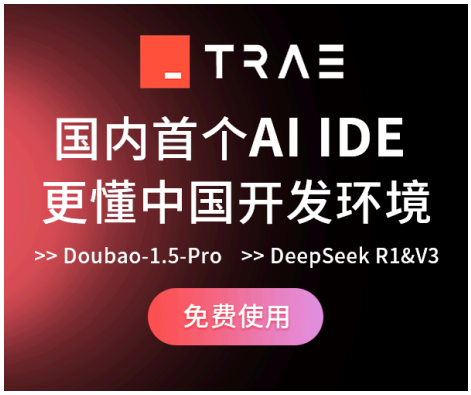
支持 Markdown

自动补全

提交评论 退出 订阅评论 我的博客

[Ctrl+Enter快捷键提交]

【推荐】100%开源！大型工业跨平台软件C++源码提供，建模，组态！
【推荐】还在用 ECharts 开发大屏？试试这款永久免费的开源 BI 工具！
【推荐】国内首个AI IDE，深度理解中文开发场景，立即下载体验Trae
【推荐】编程新体验，更懂你的AI，立即体验豆包MarsCode编程助手
【推荐】轻量又高性能的 SSH 工具 IShell：AI 加持，快人一步



编辑推荐：
· 大模型 Token 究竟是啥：图解大模型Token
· 35岁程序员的中年求职记：四次碰壁后的深度反思
· 继承的思维：从思维模式到架构设计的深度解析
· 如何在 .NET 中 使用 ANTLR4
· 后端思维之高并发处理方案

阅读排行：
· 感觉程序员要被 AI 淘汰了？学什么才有机会？
· BotSharp + MCP 三步实现智能体开发
· dify升级，PostgreSQL数据库字段更新处理
· AI团队比单打独斗强！CrewAI多智能体协作系统开发踩坑全解析
· 3. RabbitMQ 的(Hello World) 和 RabbitMQ 的(Work Queue

Copyright © 2025 Alexia(minmin)
Powered by .NET 9.0 on Kubernetes