前言：

上一次被班主任查水表的时候，班主任提到了可以写一份 C/C++编程时常见或新奇或棘手的错误，分享给大家。响应班主任的号召，于是就有了这个神奇的文档。
文档会不定期更新，更新频率与大家发掘新奇错误的频率成正比（确信）。
如果您遇到了什么新奇的错误，欢迎分享！

1. 请检查你有没有写什么奇怪（？）的内容：

比如：

是不是很喜欢 steam？

```
#include <iosteam>
```

```
#include <fsteam>
```

是不是喜欢吃面？

```
int mian()
{
    cout<<"烫烫烫";
    return 0;
}
```

手有时候也会抽筋？

```
2   using naemspace std;
```

```
7       retrun 0;
```

2. 有时候退格修改代码内容的时候，会误伤到大括号，于是：

```
int main()
{
    int cnt=0;
    for(int i=0;i<10;++i)

        cnt+=i;
        cout<<cnt;
    }
    return 0;
}
```

```
[Error] expected unqualified-id before 'return'
[Error] expected declaration before '}' token
```

有的时候报错会很迷，这取决于你哪里少了括号。

3. 变量未定义：

```
int main()
{
    for(int i=0;i<10;++i)
    {
        cnt+=i;
        cout<<cnt;
    }
    return 0;
}
```

```
In function 'int main()':
[Error] 'cnt' was not declared in this scope
```

4. 请给变量赋对应的值（这是一个真实的案例）：

```
#include <iostream>
#include <cstring>
using namespace std;
int main()
{
    string str;
    str=0;
    return 0;
}
```

```
In function 'int main()':
[Error] ambiguous overload for 'operator=' (operand types are 'std::string {aka std::basic_string<char>}' and 'int')
[Note] candidates are:
In file included from Dev-Cpp/MinGW64/lib/gcc/x86_64-w64-mingw32/4.9.2/include/c++/string
                 from Dev-Cpp/MinGW64/lib/gcc/x86_64-w64-mingw32/4.9.2/include/c++/bits/locale_classes.h
                 from Dev-Cpp/MinGW64/lib/gcc/x86_64-w64-mingw32/4.9.2/include/c++/bits/ios_base.h
                 from Dev-Cpp/MinGW64/lib/gcc/x86_64-w64-mingw32/4.9.2/include/c++/ios
                 from Dev-Cpp/MinGW64/lib/gcc/x86_64-w64-mingw32/4.9.2/include/c++/ostream
                 from Dev-Cpp/MinGW64/lib/gcc/x86_64-w64-mingw32/4.9.2/include/c++/iostream
                 from [redacted]t.cpp
[Note] std::basic_string<_CharT, _Traits, _Alloc>& std::basic_string<_CharT, _Traits, _Alloc>::operator=(const std::basic_string<_CharT, _Traits, _Alloc>&) [with _CharT = char; _Traits = std::char_traits<char>; _Al...
[Note] std::basic_string<_CharT, _Traits, _Alloc>& std::basic_string<_CharT, _Traits, _Alloc>::operator=(const _CharT*) [with _CharT = char; _Traits = std::char_traits<char>; _Alloc = std::allocator<char>]
[Note] std::basic_string<_CharT, _Traits, _Alloc>& std::basic_string<_CharT, _Traits, _Alloc>::operator=(_CharT) [with _CharT = char; _Traits = std::char_traits<char>; _Alloc = std::allocator<char>]
[Note] std::basic_string<_CharT, _Traits, _Alloc>& std::basic_string<_CharT, _Traits, _Alloc>::operator=(std::basic_string<_CharT, _Traits, _Alloc>&&) [with _CharT = char; _Traits = std::char_traits<char>; _Alloc ...
```

```
string str=0;
return 0;
```

```
terminate called after throwing an instance of 'std::logic_error'
  what():  basic_string::_S_construct null not valid

--------------------------------
Process exited after 2.195 seconds with return value 3
请按任意键继续. . .
```

初始化时赋值不对，有可能会收到惊喜。

5. 有一些库函数调用之前别忘了加上头文件：

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    char a[10];
    memset(a,0,sizeof(a));
    return 0;
}
```

```
In function 'int main()':
[Error] 'memset' was not declared in this scope
```

memset()函数在 string.h 和 cstring 中，请务必带上#include <string.h>或#include <cstring>

6. char 数组用于存储字符串时，请务必在尾巴上留足空间，并且赋值为'\0'，否则在输出字符串时容易出现溢出错误：

```
Process exited after 3.98 seconds with return value 3221225725
```

程序很长一段时间都没有反应，最后还给你一个 SIGSEGV 段错误返回值，这就是溢出的下场。

7. const 类型的变量必须要赋初值，有了初值之后就不能再被更改：

```
int main()
{
    const int i;

    return 0;
}
```

```
In function 'int main()':
[Error] uninitialized const 'i' [-fpermissive]
```

（你敢不赋初值？）

```
int main()
{
    const int i=1;
    i=0;
    return 0;
}
```

```
In function 'int main()':
[Error] assignment of read-only variable 'i'
```

（你敢乱改？）

8. malloc 之后得到的空间一定要 free 掉，有一个 malloc 就得有一个 free 对应，否则会造成内存泄漏，C++中 new 和 delete 操作同理：

```
3  struct list
4  {
5      int elem;
6      list* next;
7  };
8  int main()
9  {
10     list* head=new list;
11     head->next=new list;
12     delete head;
13     return 0;
14 }
```

这个例子里我们看到，head 被分配了一个 list 的空间，而 head->next 也被分配了一个 list 的空间，那么直接 delete head，head->next 指向的那个空间是不是也会被一起清空？
答案是不会，这个空间是固定被分配的，delete head 时，只是存有 head->next 值的空间被释放了，而原来 head->next 指向的空间仍然在内存中，这种操作将导致内存泄露。
所以有一个 new（或 malloc），就得有一个 delete（或 free）。

9. &是什么运算符？按位与？引用？取址？
&运算符的作用要看具体的地方，这个运算符具有二义性（三义性？），所以容易被搞混。

```
3  int main()
4  {
5      int a=1,b=2;
6      cout<<(a & b);
7      return 0;
8  }
```

在&两侧有 int 相关的变量时，&的作用是位运算符与。

```
3  void this_is_a_function(string &str)
4  {
5      /*statements*/
6      return;
7  }
```

引用存在于声明函数时的参数表中，只有在声明函数传参的时候，&才是引用。
被引用的变量在该函数中若被更改了值，那么原来被引用进来的原变量的值也会改变。

```
3   void this_is_a_function(int* n)
4   {
5       /*statements*/
6       return;
7   }
8   int main()
9   {
10      int a=1;
11      this_is_a_function(&a);
12      cout<<&a;
13      return 0;
14  }
```

```
cout<<&a;    0x70fe1c
```

在给参数表里有指针传参的函数传入参数时，有可能会使用到取址符&，在调用函数，获取变量地址时，&单独连接一个变量名，这时候&是取址符，获得变量所在的内存地址。（图中调用函数时，传入了 a 的地址，第二句 cout 输出的是 a 的地址）
三者一定要区分开，不能搞混！

10. 如果你写的是 C 语言程序：

```
3   void this_is_a_function(int n,int a,int b);
4   void this_is_a_function(int n)
5   {
6       /*statements*/
7       return;
8   }
```

提前声明的函数如果参数数量和之后定义的函数参数数量不一致，是会报错的哦！
（C++中这就重载变成两个函数了，也要注意）

11. 在 C++中：

```
3   class A
4   {
5       public:
6           void print(int m);
7   };
8   void A::print()
9   {
10      return;
11  }
```

```
[Error] prototype for 'void A::print()' does not match any in class 'A'
[Error] candidate is: void A::print(int)
```

如果你在外部写 A 类的成员函数，请把参数数量和类型格式一一对应，否则报错，一般格式如上图。

12. 调用函数时，参数数量和类型一定要对应哦！

```
3   void print(int a,int b,int c)
4   {
5       return;
6   }
7   int main()
8   {
9       print(1);
10      return 0;
11  }
12
```

```
In function 'int main()':
[Error] too few arguments to function 'void print(int, int, int)'
[Note] declared here
```

参数过少的报错类似于上图所示。

```
3   void print(int a,int b,int c)
4   {
5       return;
6   }
7   int main()
8   {
9       print(1,2,3,4);
10          void print (int a, int b, int c)
11  }
12
```

```
In function 'int main()':
[Error] too many arguments to function 'void print(int, int, int)'
[Note] declared here
```

参数过多的报错类似于上图所示。

```
3   void print(int a,int b,int c)
4   {
5       return;
6   }
7   int main()
8   {
9       print(1,2,"hello");
10      return 0;
11  }
12
```

```
In function 'int main()':
[Error] invalid conversion from 'const char*' to 'int' [-fpermissive]
```

参数格式不匹配的报错类似于上图所示。

13. 请使用在这一句语句之前已经被声明的内容：

```
3  void f1()
4  {
5      f2();
6      return;
7  }
8  void f2()
9  {
10     return;
11 }
```

```
In function 'void f1()':
[Error] 'f2' was not declared in this scope
```

显示 f2 未被声明。

此时只需要在前面加上：

```
4  void f2();
5
6  void f1()
7  {
8      f2();
9      return;
10 }
11 void f2()
12 {
13     return;
14 }
```

或者写成：

```
4  void f2()
5  {
6      return;
7  }
8  void f1()
9  {
10     f2();
11     return;
12 }
```

就行了。

同理，在多文件联编的时候，也要注意声明顺序问题。

```
#ifndef __XXX_HPP__
#define __XXX_HPP__

#include "a.h"
#include "b.h"
#include "c.h"

#endif
```

如上图，如果是这样的写法，则声明顺序是按照 a.h 里的内容先声明，然后是 b.h，接着是 c.h 这样来的。

14. 这个应该不用说了，a 的值不会被改的：

```
4   void f1(int n)
5   {
6       n=1;
7       return;
8   }
9   int main()
10  {
11      int a=0;
12      f1(a);
13      return 0;
14  }
```

f1 中的 n 是个局部变量，离开 f1 之后 n 就被销毁了。

15. 如果您的 if、else if、else、for、while、do while 下语句超过了一条，请使用大括号：

```
5   int main()
6   {
7       for(int i=0;i<10;++i)
8           int m=i;
9           cout<<m;
10      return 0;
11  }
```

（会报错 m 未定义哦）

16. 请不要在如何一个局部区域直接声明太大的空间，否则会出现堆栈溢出导致程序崩溃：

```
4   int main()
5   {
6       int c[1073741824];
7       return 0;
8   }
9
```

```
--------------------------------
Process exited after 2.82 seconds with return value 3221225725
请按任意键继续. . .
```

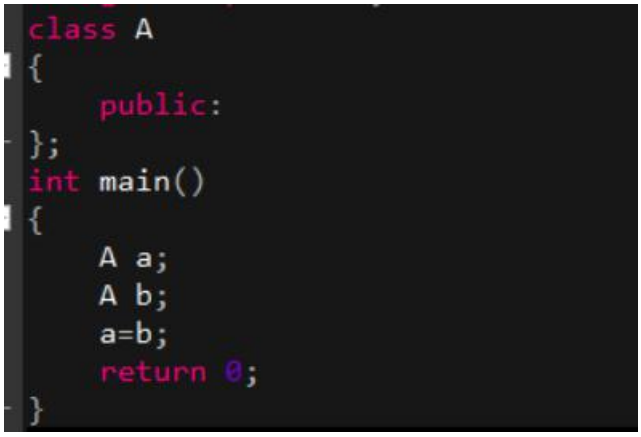
这是某位同学在参加 csp 时遇到的悲惨事件。

17. 注意不要做出格的事情（？？？）：

```
5   int main()
6   {
7       char buf;
8       scanf("%s",&buf);
9       return 0;
10  }
```

不安全的读取操作会导致溢出甚至程序崩溃（或许还会导致更加严重的后果？）

18. 浅拷贝可能会导致一些问题：

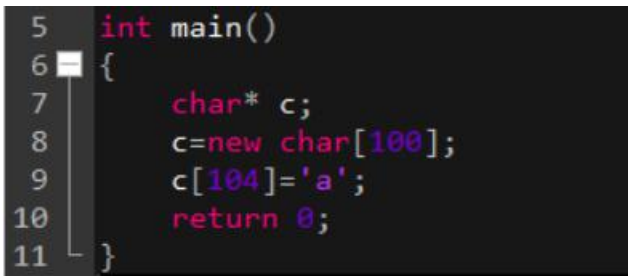


```
class A
{
    public:
};
int main()
{
    A a;
    A b;
    a=b;
    return 0;
}
```

图里的当然不会出事，但是如果您的类中存在指针，并且指针已经被分配空间，请重载运算符=，写好拷贝构造函数，给另外一个类按照需求重新分配新空间，否则有可能导致一个类已经被析构之后且空间全释放之后，另一个类访问已经被释放的空间，这直接会引起程序崩溃。

19. 划重点：导致程序崩溃的罪魁祸首：
SIGSEGV 段错误/无效内存引用，SIGTRAP 断点处停止运行。
导致系统返回 SIGSEGV 并且程序崩溃的情况有以下几种：

（1）数组越界/连续空间访问越界（很少会引起崩溃，但是很危险，有时候人品不好就挂了）



```
5   int main()
6   {
7       char* c;
8       c=new char[100];
9       c[104]='a';
10      return 0;
11  }
```

（2）已经释放的空间又被释放一遍，会导致 SIGTRAP:

```
5   int main()
6   {
7       char* c;
8       c=new char[10024];
9       delete []c;
10      delete []c;
11      return 0;
12  }
```

```
5   int main()
6   {
7       char* c;
8       c=(char*)malloc(1024*sizeof(char));
9       free(c);
10      free(c);
11      return 0;
12  }
```

（3）已经分配了空间的指针数值发生了变动，在 delete 或者 free 时出现了内存释放越界，导致 SIGTRAP 崩溃：

```
5   int main()
6   {
7       char* c;
8       c=new char[10024];
9       c++;
10      delete []c;
11      return 0;
12  }
```

```
5   int main()
6   {
7       char* c;
8       c=new char;
9       c=(char*)0xdeadbeef;
10      delete c;
11      return 0;
12  }
```

（4）不知道什么时候自己没注意到，但是数组越界太多了，导致 SIGSEGV 段错误：

```
5   int main()
6   {
7       int a[10];
8       for(int i=0;;++i)
9           cout<<a[i];
10      return 0;
11  }
12
```

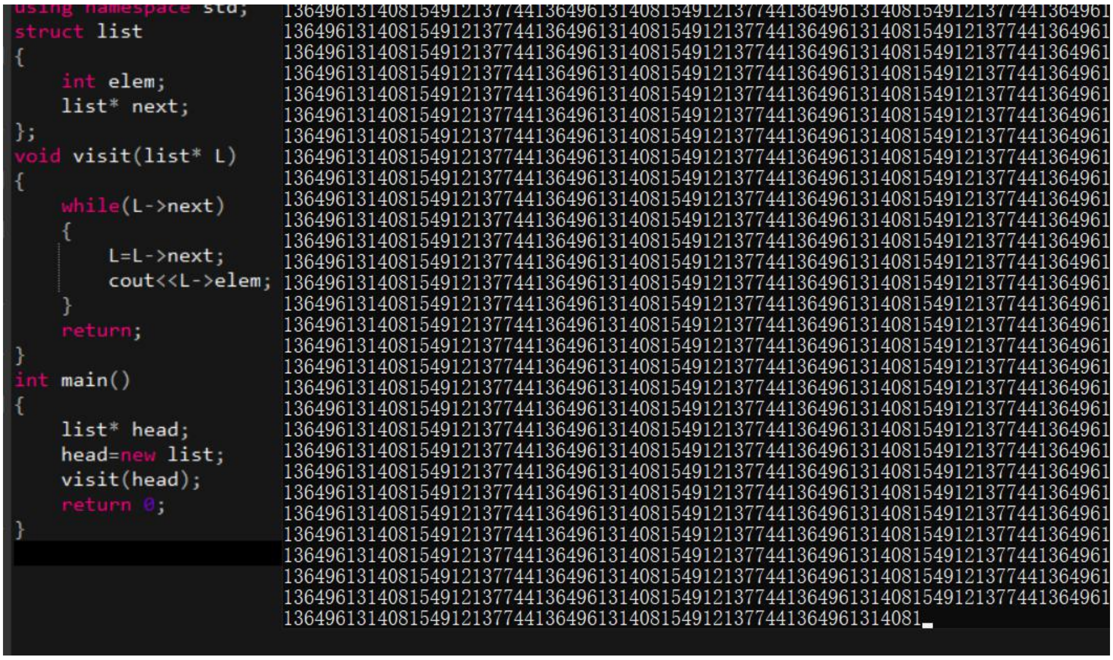
```
1042543770302802801111774480041994000002804883912000000000000000000000
0001245501003276200000000001434457133276200000000000000000000-123212
--------------------------------
Process exited after 2.614 seconds with return value 3221225477
请按任意键继续. . .
```

别看这个很蠢，有时候出现的 bug 就是这么蠢……

（5）有时候，程序崩溃真的就是，你没有注意到指针赋错了值，或者指针被悬空了：

```
struct list
{
    int elem;
    list* next;
};
void visit(list* L)
{
    while(L->next)
    {
        L=L->next;
        cout<<L->elem;
    }
    return;
}
int main()
{
    list* head;
    head=new list;
    visit(head);
    return 0;
}
```

是不是忘了 head->next=NULL;？？？？



一个悲伤的故事。（大多数情况下，这种不会出现 SIGSEGV，只会让你的输出更加“丰富多彩”）

（6）一定要注意边界条件，因为一不小心，你就内存越界了：
（一个鲜活的例子）在某链表中：

```
while(ptr)
{
    ptr=ptr->next;
    if(ptr->data!=1024)
        cout<<ptr->data<<" ";
}
```

这个地方就存在越界风险，如果在 ptr=ptr->next 时，ptr->next 是 NULL，那么 ptr 就指向 NULL，这时再调用 ptr->data，就出现了内存访问异常的问题，会导致程序崩溃。

（7）C++中不对应的内存释放会导致内存泄露或者崩溃：

```
5  int main()
6  {
7      char* c;
8      c=new char[10024];
9      delete c;
10     return 0;
11 }
```

申请连续空间，却只释放单个空间，导致无法挽回的内存泄露。

```
5  int main()
6  {
7      char* c;
8      c=new char;
9      delete []c;
10     return 0;
11 }
```

一般不会出问题，但是谁都有人品极差的时候……

下面是 Dev-cpp 和 VScode 对 SIGSEGV 和 SIGTRAP 的亲切问候！

Dev-cpp 里，控制台返回值会告诉你是否出现了程序崩溃的问题（当然，程序突然没有输出的时候，可能事情已经糟了）：

SIGTRAP

SIGSEGV

VScode 中对 SIGTRAP 的亲切问候：

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    char* c;
    c=new char[10];
    delete []c;
    delete []c;
```

出现异常。
Trace/breakpoint trap

```
    return 0;
}
```

VScode 中对 SIGSEGV 的亲切问候：

```
            head=new list;
            head->next=NULL;
        }
        void add_elem(int n)
        {
            list* temp=head;
            while(temp->next)
                temp=temp->next;
            temp->next=new list;
            temp=temp->next;
            temp->elem=n;
            // SIGSEGV
            temp=temp->next;
            cout<<temp->elem;
```

出现异常。
Segmentation fault

```
            return;
        }
};
int main()
{
    List A;
    A.add_elem(1);
    return 0;
```