《漏洞利用及渗透测试基础》实验报告

姓名：申宗尚　学号：2213924　班级：信息安全

实验名称：

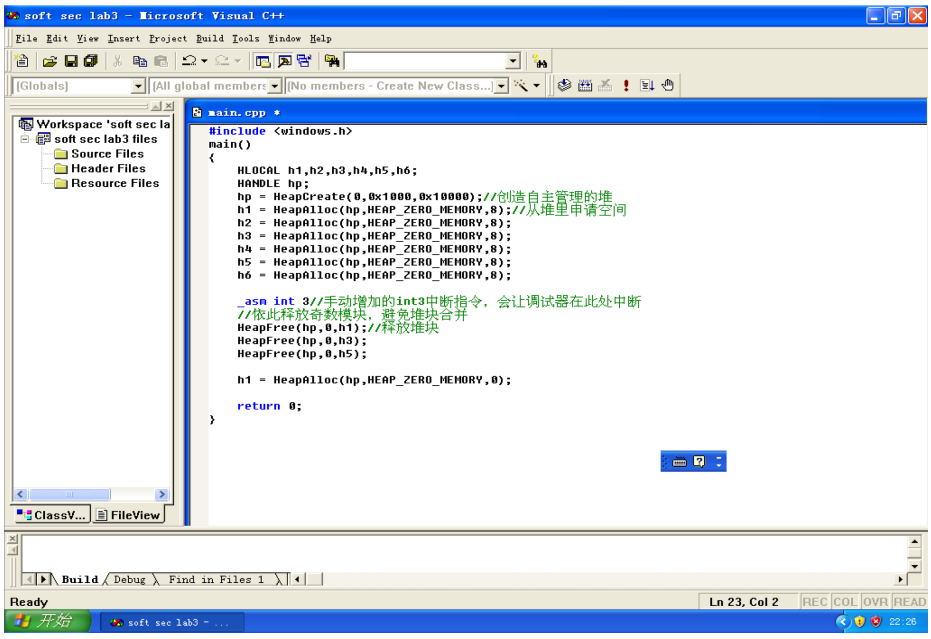
堆溢出 Dword Shoot 模拟实验

实验要求：

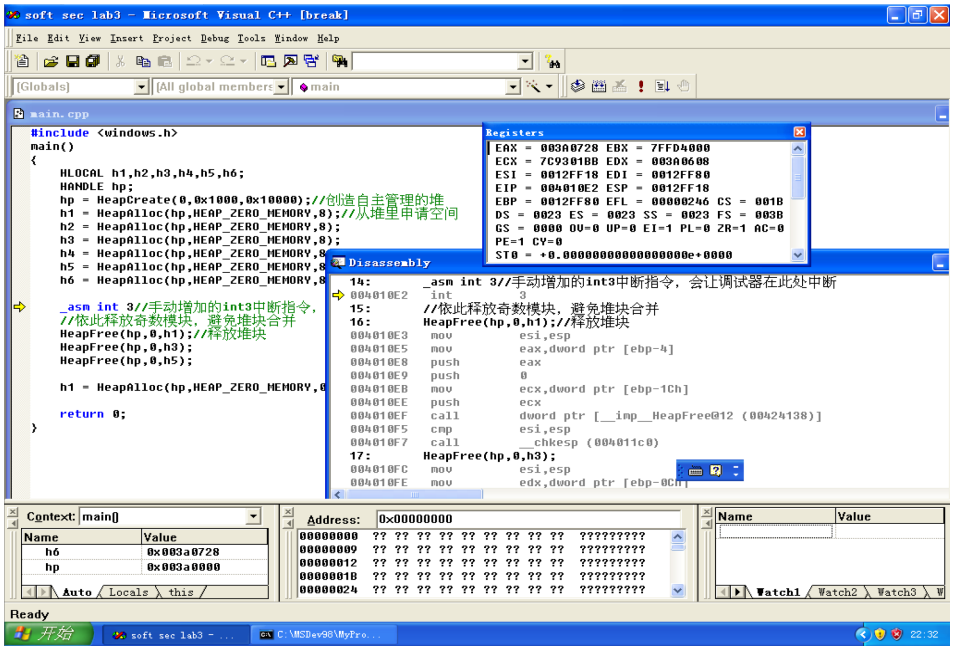
以第四章示例 4-4 代码为准，在 VC IDE 中进行调试，观察堆管理结构，记录 Unlink 节点时的双向空闲链表的状态变化，了解堆溢出漏洞下的 Dword Shoot 攻击。

实验过程：

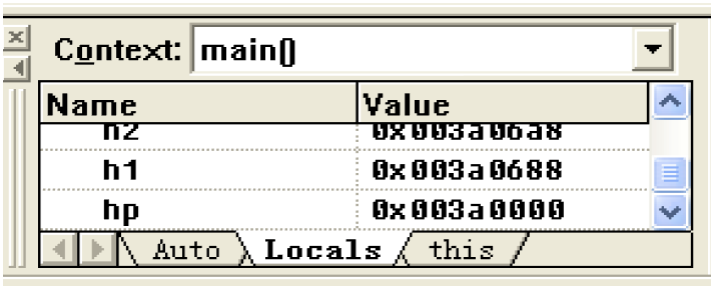
1. 进入 VC6，打开提供的 4-4 代码进行调试。



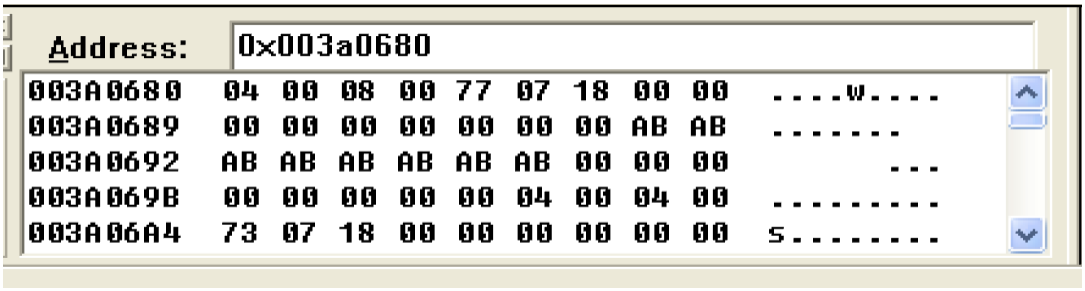
2. 按 F10 进入调试界面，项目停止在手动设置的断点(_asm int 3)处。



3.对于代码分析得知，此时已经创建了自主管理的堆 hp，并在其中申请了 6 个堆块 h1，h2，h3，h4，h5，h6，通过对 locals 表查询得知 h1 的值（块值）存储在 0x003a0688 处。

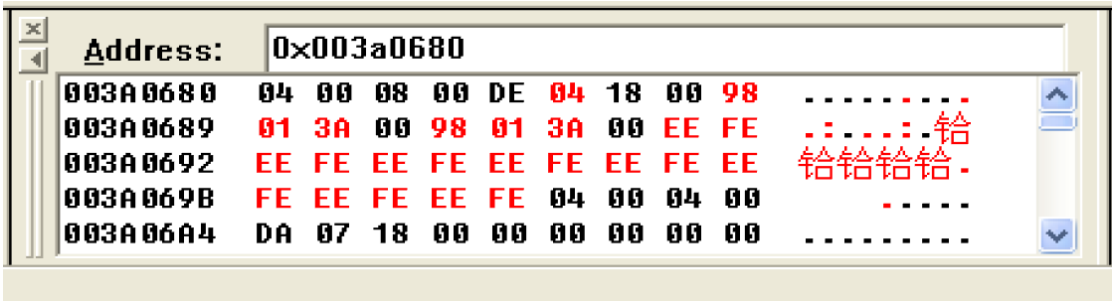


由于 windows 的堆管理系统，知申请过的堆块前含有 8 字节的块首信息，包括块是否被占用、块长度等，定位至 0x003a0688-8=0x003a0680 处，看到储存信息如下：

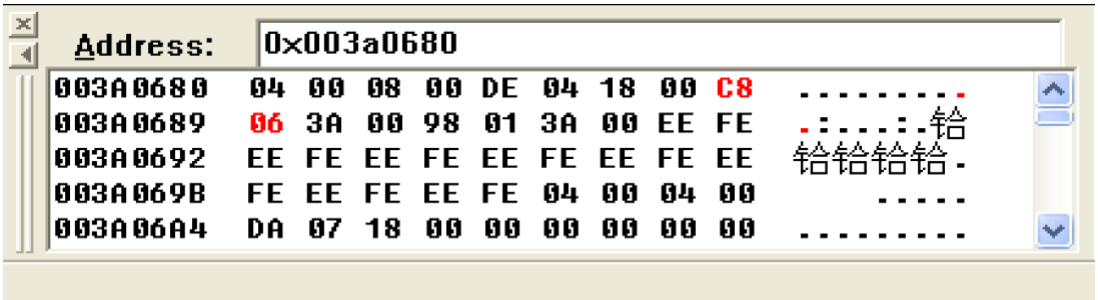


其中，前八位为块首信息，随后的的 8 字节信息均初始化为 0。

4. 运行下一行代码 HeapFree(hp,0,h1)，释放 h1 的堆，看到 0x003a0680 处信息如图变化，由于堆管理系统，该块长度为 8 字节，因此会进入 FreeLink[2]的链表中，块首信息变为 12 字节，后面的值被初始化为 EFEE，前面的两次 003a0198 代表其 flink、blink，因为此时 FreeLink[2]只有一个块，因此均指向 FreeLink[2]的地址处。

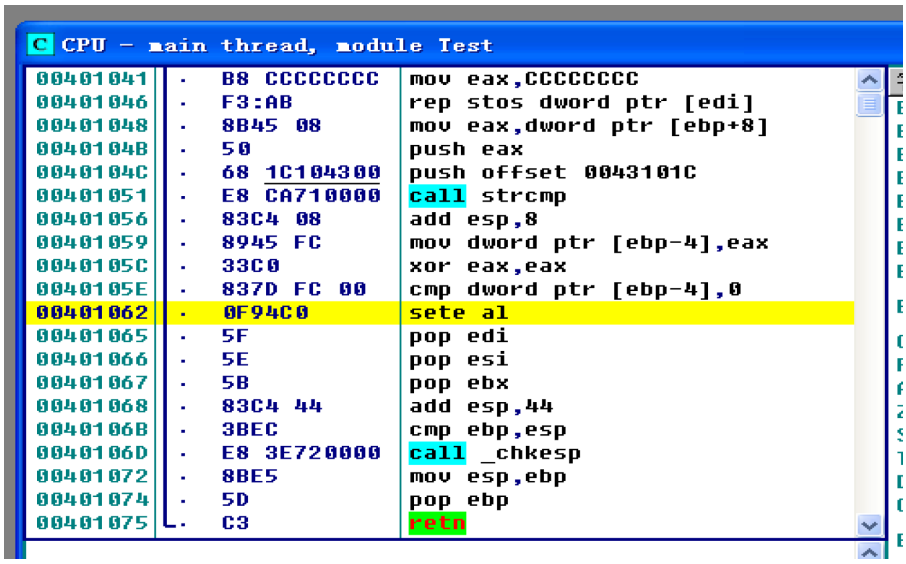


5.随后运行下一行代码 HeapFree(hp,0,h3)，此时只释放奇数堆，由于为了避免堆的合并，释放 h3 的堆，0x003a0680 处的信息如图变化：



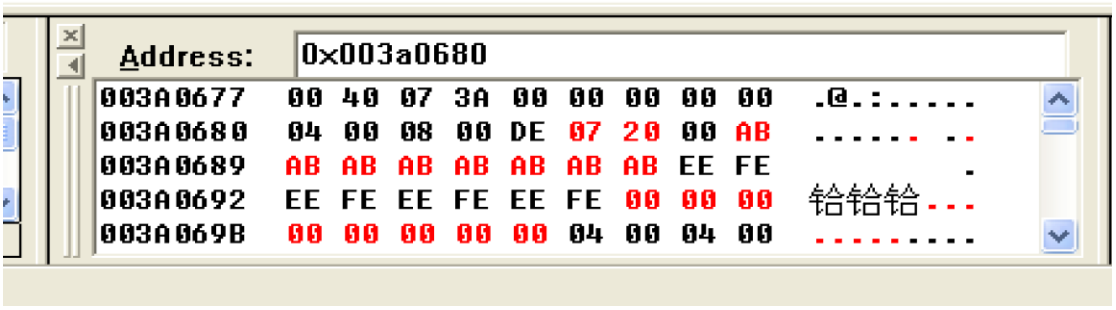
可以发现，代表 blink 的 003a0198 并未改变，因为 h1 仍是 FreeLink[2]的首元素，而其 flink 变为 003a06c8，指向 h3 的地址。

再查看 003a06c8-12=003a06bc 的位置，发现其 blink 为 003a0688，为 h1 的地址，而 flink 为 003a0198，为 FreeLink[2]的地址。



6. 类似地、执行释放 h5，可以观察到 h3 的 flink 变为 h5 的地址，h5 的 blink 为 h3 的地址，flink 为 FreeLink[2]的地址。

7. 最后进行 h1 的重新申请，运行 h1=HeapAlloc(hp,HEAP_ZERO_MEMORY,8);观察到 0x003a0680 如图变化，故又回到了开始的状态，而在 FreeLink 中，h3 的 blink 为 FreeLink[2]的地址，flink 不变，h5 的 blink 不变，flink 不变



8. Dword Shoot 漏洞分析：

由于在过程中，每次对于堆从 Freelink 的删除，都要进行前后指针的转换

node—>blink—>flink = node—>flink ;

node—>flink—>blink = node—>blink ;

（将前指针的后指针转为当前的后指针，后指针的前指针转为当前的前指针）

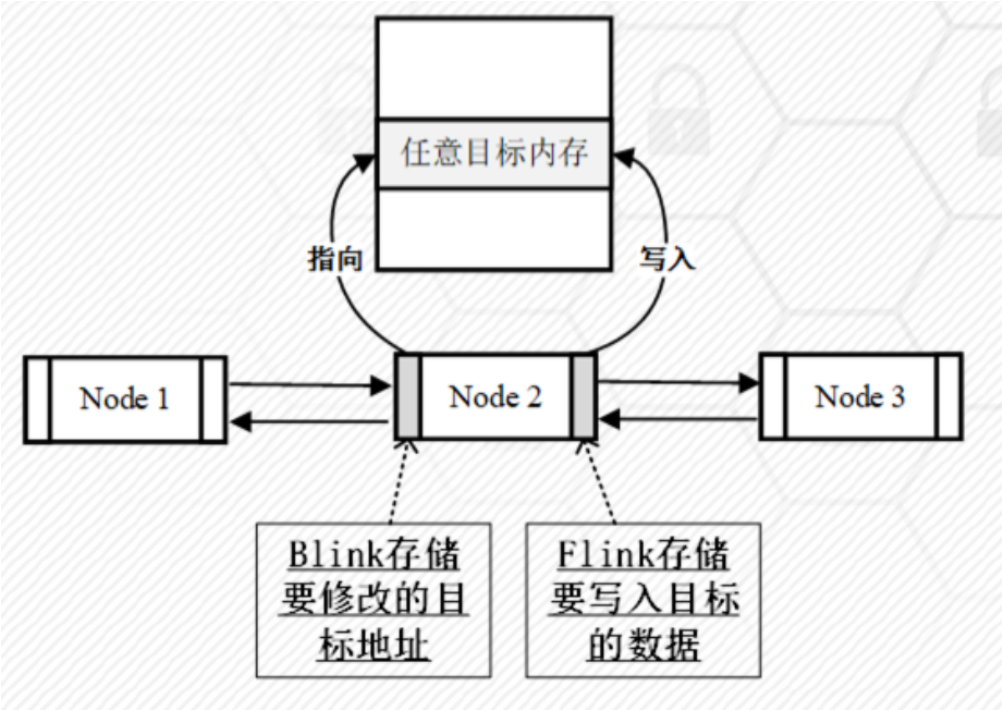
在汇编语言中，即为如下指令：

mov dword ptr [edi], ecx ;

mov dword ptr [ecx+4], edi ;

其中，ecx 为空闲可分配的堆区块的前向指针，edi 为该堆块的后向指针

因此，如果对 ecx 和 edi 的值进行修改，以第一条汇编指令为例，就可以在[edi]处植入为 ecx 的值，完成一次 Dword Shoot（对任意地址进行任意值的修改），从而产生安全问题。



心得体会：

通过实验，掌握了使用 VC6 对于 windows.h 中包含的对堆操作的代码、原理的学习，深刻了解了堆控制系统，和空闲双向链表 FreeList 原理的掌握，以及申请堆、释放堆的具体电脑实现和代码流程。

同时，对 Dword Shoot 漏洞的原理进行了学习，通过实践了解了其发生的原因和利用的方式，对堆溢出漏洞有了更深刻的认识。