《软件安全》实验报告

姓名：辛浩然　　学号：2112514　　班级： 信息安全、法学

实验名称：

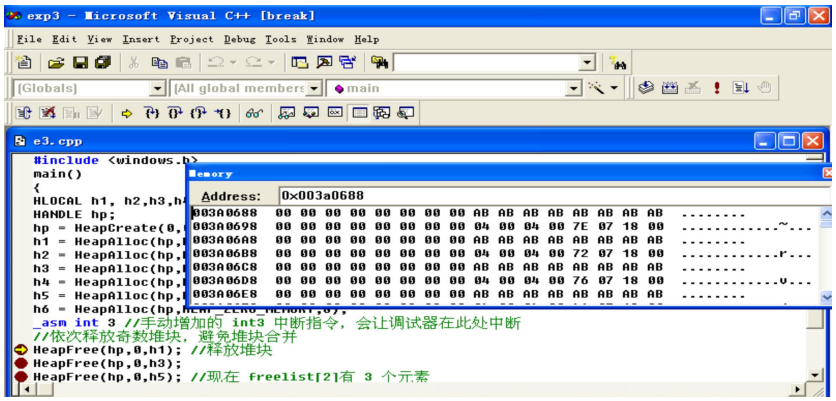
堆溢出 DWORD SHOOT 模拟实验

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.使用 VC6 自身的调试器调试程序。

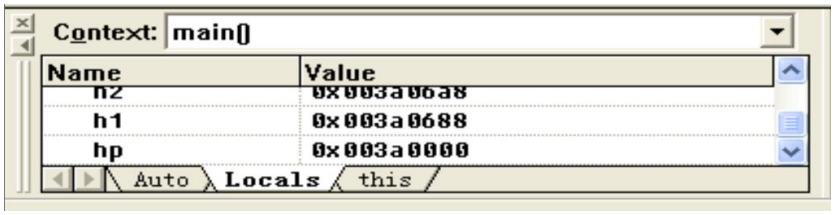


2.堆管理中的内存变化：

(1)创建堆

程序首先创建了一个大小为 0x1000 的堆区，并从其中连续申请了 6 个块身大小为 8 字节的堆块，加上块首实际上是 6 个 16 字节的堆块。

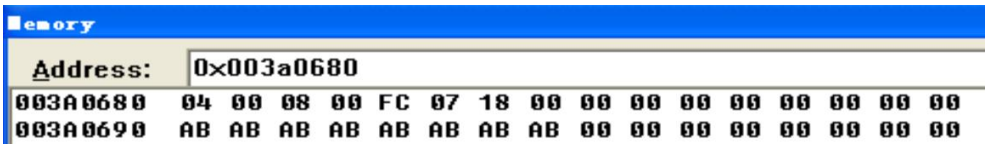
(2)**执行 HeapFree(hp,0,h1)语句**，释放 h1 堆块



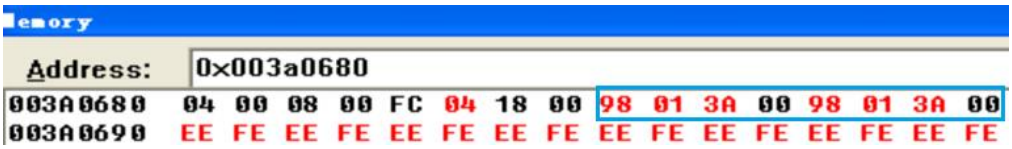
可以知道，h1 为 0x003a0688.根据堆的结构，h1 堆块块身的起始位置为 0x003a0688，块首起始位置为 0x003a0600.

执行前，0x003a0688 开始的块身位置的前 8 个字节(Flink 和 Blink)为

0x00000000.

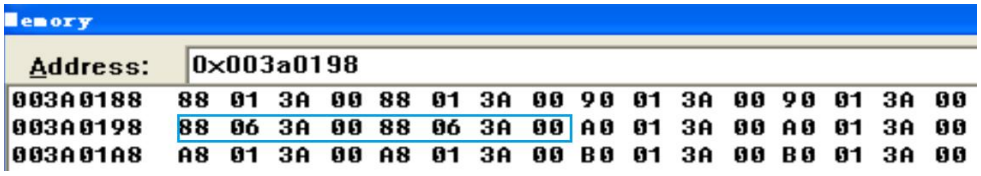


执行后，0x003a0688 开始的块身位置的前 8 个字节(Flink 和 Blink)变为具体的有效地址。



16 字节的 h1 堆块被释放后，被链入 freelist[2]空表中，此时 **Flink 和 Blink 的值均为 0x003a0198，即 freelist[2]的地址**。

转到 freelist[2]的地址处：



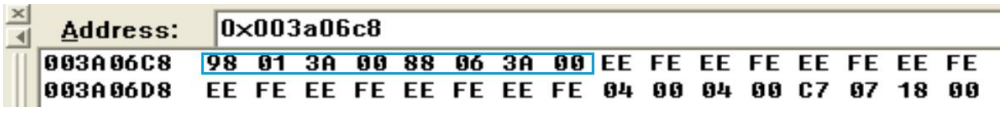
可以发现，**freelist[2]的 Flink 和 Blink 都是 0x003a0688，也就是刚刚空闲的 h1 块的地址**。

freelist[2]链表状态为：freelist[2]⇔h1

对比其他地址(freelist[3]、freelist[4])，可以发现它们的 Flink 和 Blink 都指向自身，说明都是空表。

(3)**执行 HeapFree(hp,0,h3)语句**，释放 h3 堆块

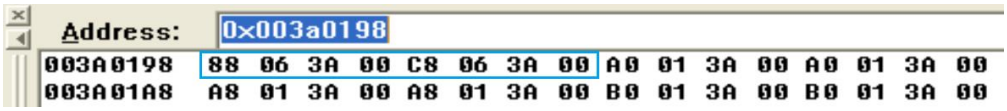
h3 的块身地址为 0x003a06c8.转到该地址处：



执行后，0x003a06c8 开始的块身位置的前 8 个字节(Flink 和 Blink)变为具体的有效地址。

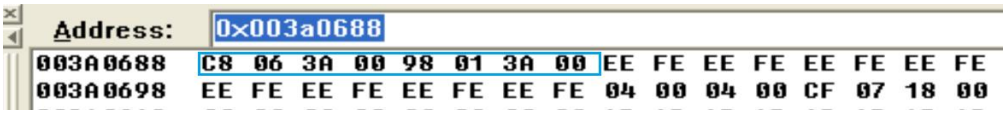
16 字节的 **h3 堆块被释放后，被链入 freelist[2]空表中，此时 Flink 值为 0x003a0198，是 freelist[2]的地址；Blink 值为 0x003a0688，是空闲的 h1 块的地址。**

转到 freelist[2]的地址处：



可以发现，**freelist[2]的 Flink 为 0x003a0688，是空闲的 h1 块的地址；Blink 为 0x003a06c8，也就是刚刚空闲的 h3 块的地址。**

转到 h1 地址处：



h1 的 Flink 为 0x003a06c8，是刚刚空闲的 h3 块的地址；Blink 为 0x003a0198，是 freelist[2]的地址。

freelist[2]链表状态为：freelist[2]⇔h1⇔h3(左为 blink 指向，右为 flink 指向)

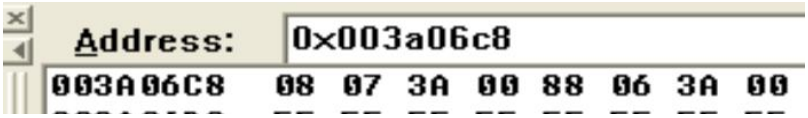
(4)**执行 HeapFree(hp,0,h5)语句**，释放 h5 堆块

h5 的块身地址为 0x003a0708.转到该地址处：

执行后，0x003a0708 开始的块身位置的前 8 个字节(Flink 和 Blink)变为具体的有效地址。

16 字节的 **h5 堆块**被释放后，**被链入 freelist[2]空表中**，此时 **Flink 值为 0x003a0198，是 freelist[2]的地址；Blink 值为 0x003a06c8，是空闲的 h3 块的地址。**

转到 h3 地址处：



h3 的 Flink 为 0x003a0708，是刚刚空闲的 h5 块的地址；Blink 为 0x003a0688，是 h1 堆块的地址。

转到 h1 地址处：

h1 的 Flink 为 0x003a06c8，是 h3 块的地址；Blink 为 0x003a0198，是 freelist[2]的地址。

转到 freelist[2]地址处：

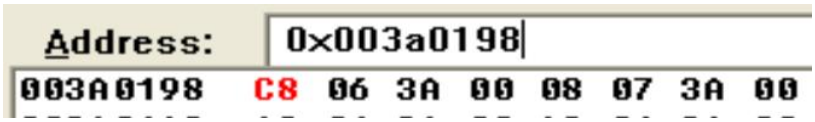
freelist[2]的 Flink 为 0x003a0688，是 h1 块的地址；Blink 为 0x003a0708，也就是刚刚空闲的 h5 块的地址。

freelist[2]链表状态为：freelist[2]⇔h1⇔h3⇔h5

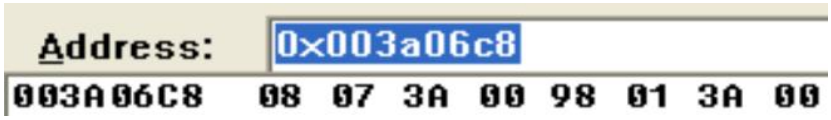
(5)**执行 HeapAlloc(hp,HEAP_ZERO_MEMORY,8)语句**时，摘走 h1 堆块

摘走 h1 之后，内存变化：

freelist[2](地址为 0x003a0198)的前 4 个字节变为 0x003a06c8，即 h3 的地址。实际发生了**将 h1 后向指针(值为 0x003a0198)地址处的值写为 h1 前向指针的值**。



h3(地址为 0x003a06c8)的 Blink 变为 h1->Blink，即 0x003a0198，也就是 freelist[2]的地址。实际发生了**将 h1 前向指针(值为 0x003a06c8)地址处的值写为 h1 后向指针的值**。



(6)Dword Shoot 攻击

假设在执行(5)步摘取堆区的语句之前，h1 的 Flink 和 Blink 被改写为特定地址和特定数值，那么就完成一次 DwordShoot 攻击。

心得体会：

1.通过实验，认识了堆管理结构。通过调试程序，具体观察、了解了堆管理过程中的堆内存变化。

2.通过实验，了解了堆溢出漏洞下的 Dword Shoot 攻击。