《软件安全》实验报告

姓名：邢清画　学号：2211999　班级：1023

实验名称：

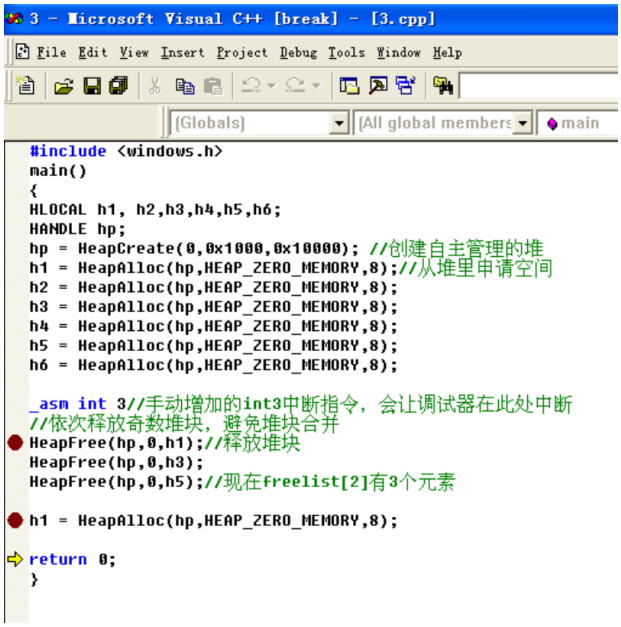
堆溢出 Dword Shoot 模拟实验

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.代码分析

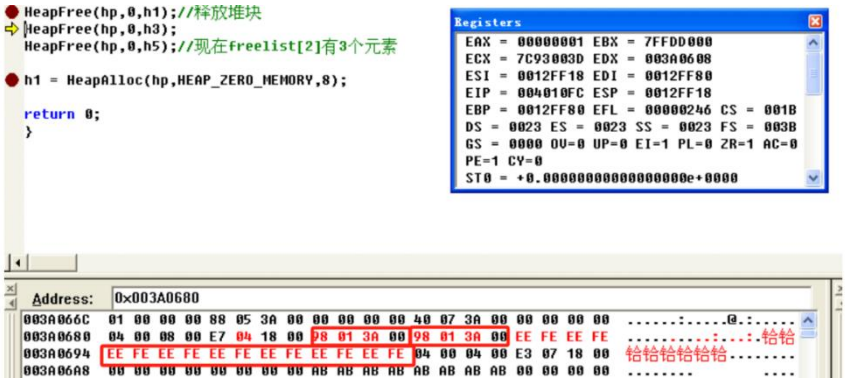


1. 运行实验代码，停止在 int3 断点处，创建大小为 0x1000 的堆区，此时已经完成了 h1 至 h6 的堆块初始化，对于每个堆块，申请 8 字节+块首 8 字节=16 字节的堆块。
2. 释放三次奇数次申请后，形成三个 16 个字节的空闲堆块放入空表。
3. 16 个字节依次放入 freelist[2]所标识的空表。
4. 再次申请 8 字节的堆区内存，从 freelist[2]所标识的空表中摘取第一个空闲堆块（h1）。
5. 手动修改 h1 块首中的指针，可观察到 DWORD SHOOT。

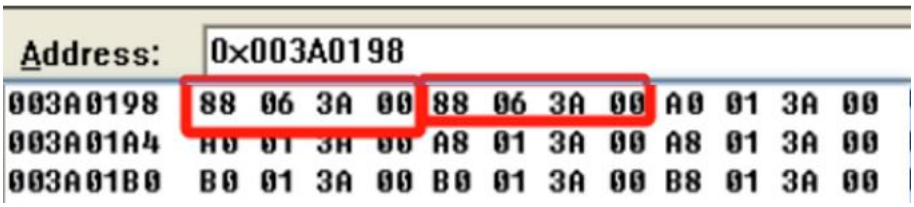
2.DEBUG 观察堆内存变化

1.释放 h1：

执行 HeapFree(hp,0,h1)语句前，hp 为 0x003A0000,h1 为 0x003A0688，加上块首为 0x003A0680，执行后内存变化如下：

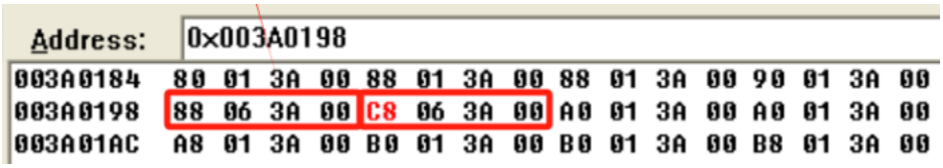


只有 h1 放进来，freelist[2]的地址(0x003A0198)，freelist[2]的前后向指针都指向 h1(0x003A0688)，即释放的 h1 的块身的首地址，freelist[2]唯一后继节点是空闲的 h1 块（0x003A0688）。

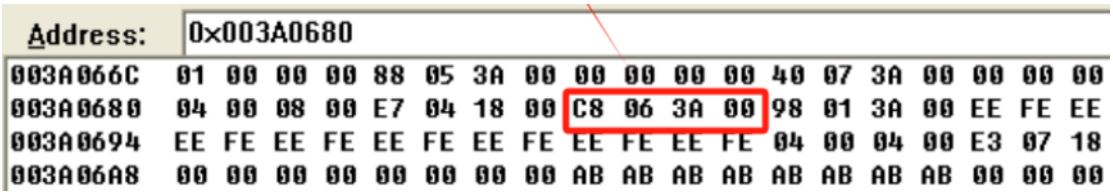


2. 释放 h3:

执行 HeapFree(hp,0,h3)前 h3 块身的首地址为 0x003A06C8，执行完 HeapFree(hp,0,h3)之后，freelist[2]的 Blink 指向 h3 块身首地址 0x003A06C8。



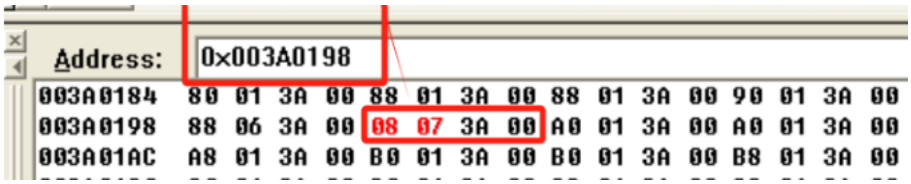
返回 0x003A0680 查看，前向指针 Flink 也改变到 0x003A06C8 ，即 h3 变到了 h1 后面。



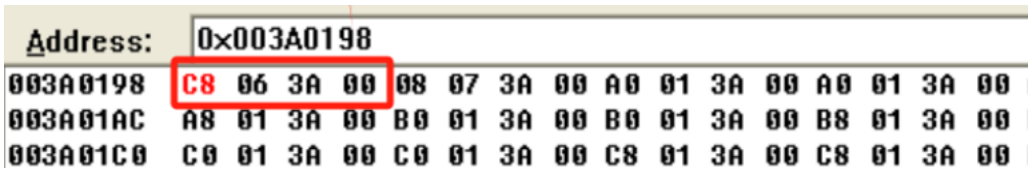
3. 释放 h5：

执行 HeapFree(hp,0,h5)前， h5 块身首地址为 0x003A0708。

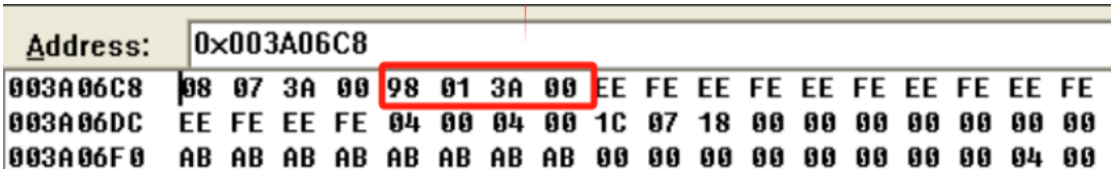
继续按 F10 释放，变成 0x003A0708，即 h5 块身首地址，h5 放到了 freelist[2]的末尾。



继续 F101，0x003A06C8 是 h3，在 freelist 的第一个空闲块。



输入 h3 的地址 0x003A06C8，Blink 变成 0x003A0198，即 freelist 的第二个。



执行完 HeapFree(hp,0,h3)和 HeapFree(hp,0,h5)后，h1,h2,h5 的前后指针状态依次为：0x003A0688，0x003A06C8，0x003A0708。

4. 执行 HeapAlloc(hp,HEAP ZERO MEMORY,8)语句时，需要从 freelist[2]中摘下 16 字节的堆块，摘下 h1 观察内存区 freelist[2]和 h3 的指针。freelist[2]的 Flink 被修改为了 0x003A06C8 即 h3,h3 的 Blink 被修改为了 0x003A0198，即 freelist[2]。

5. Dword Shoot 攻击：
通过一定办法将 h1 的 Flink 和 Blink 改写成特定地址和特定数值，即完成一次 Dword Shoot 攻击。

3. 心得体会：

通过实验，掌握了堆的管理方式，以及空表的结构，存储方式，在进行内存分配或释放时，操作系统的堆管理器会更新这些管理结构，以反映当前堆的状态。

双向链表确保了内存的高效利用和回收。

了解了通过堆溢出漏洞来进行 Dword Shoot 攻击的有效手段。