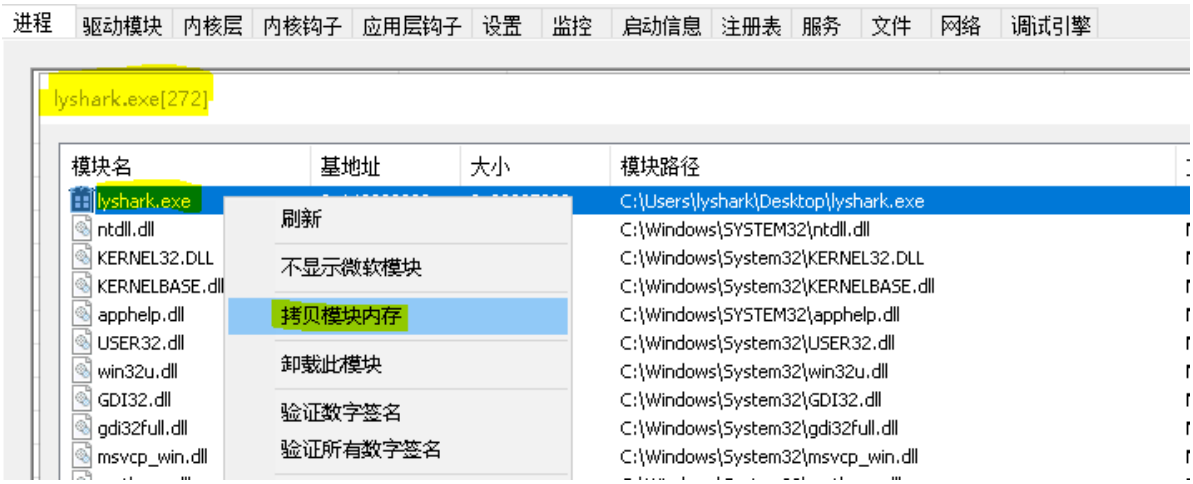
多数ARK反内核工具中都存在驱动级别的内存转存功能，该功能可以将应用层中运行进程的内存镜像转存到特定目录下，内存转存功能在应对加壳程序的分析尤为重要，当进程在内存中解码后，我们可以很容易的将内存镜像导出，从而更好的对样本进行分析，当然某些加密壳可能无效但绝大多数情况下是可以被转存的。



在上一篇文章《驱动开发：内核R3与R0内存映射拷贝》介绍了一种方式 SafeCopyMemory_R3_to_R0 可以将应用层进程的内存空间映射到内核中，要实现内存转储功能我们还是需要使用这个映射函数，只是需要在此函数上增加一些功能而已。

在实现转存之前，需要得到两个东西，进程内 模块基地址 以及 模块长度 这两个参数是必不可少的，至于内核中如何得到指定进程的模块数据，在很早之前的文章《驱动开发：内核中枚举进线程与模块》中有详细的参考方法，这里就在此基础之上实现一个简单的进程模块遍历功能。

如下代码中使用的就是 枚举 进程 PEB 结构得到更多参数的具体实现，如果不懂得可以研读《驱动开发：内核通过PEB得到进程参数》这篇文章此处不再赘述。

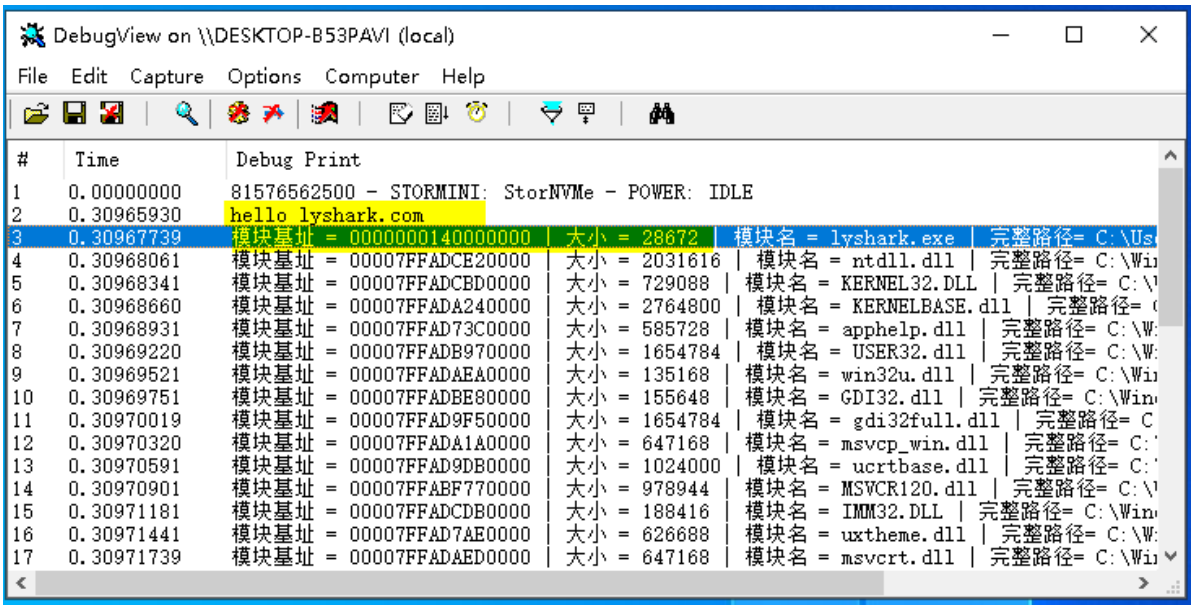
```
#include <ntddk.h>
#include <windef.h>

// 声明结构体
typedef struct _KAPC_STATE
{
    LIST_ENTRY ApcListHead[2];
    PKPROCESS Process;
    UCHAR KernelApcInProgress;
    UCHAR KernelApcPending;
    UCHAR UserApcPending;
} KAPC_STATE, *PKAPC_STATE;

typedef struct _LDR_DATA_TABLE_ENTRY
{
    LIST_ENTRY64    InLoadOrderLinks;
    LIST_ENTRY64    InMemoryOrderLinks;
    LIST_ENTRY64    InInitializationOrderLinks;
    PVOID           DllBase;
    PVOID           EntryPoint;
    ULONG           SizeOfImage;
    UNICODE_STRING  FullDllName;
    UNICODE_STRING  BaseDllName;
```

```
    ULONG           Flags;
    USHORT          LoadCount;
    USHORT          TlsIndex;
    PVOID           SectionPointer;
    ULONG           CheckSum;
    PVOID           LoadedImports;
    PVOID           EntryPointActivationContext;
    PVOID           PatchInformation;
    LIST_ENTRY64    ForwarderLinks;
    LIST_ENTRY64    ServiceTagLinks;
    LIST_ENTRY64    StaticLinks;
    PVOID           ContextInformation;
    ULONG64         OriginalBase;
    LARGE_INTEGER   LoadTime;
} LDR_DATA_TABLE_ENTRY, *PLDR_DATA_TABLE_ENTRY;

// 偏移地址
ULONG64 LdrInPebOffset = 0x018;     //peb.ldr
ULONG64 ModListInPebOffset = 0x010; //peb.ldr.InLoadOrderModuleList

// 声明API
NTKERNELAPI UCHAR* PsGetProcessImageFileName(IN PEPROCESS Process);
NTKERNELAPI PPEB PsGetProcessPeb(PEPROCESS Process);
NTKERNELAPI HANDLE PsGetProcessInheritedFromUniqueProcessId(IN PEPROCESS
Process);

// 根据进程ID返回进程EPROCESS，失败返回NULL
PEPROCESS LookupProcess(HANDLE Pid)
{
    PEPROCESS eprocess = NULL;
    if (NT_SUCCESS(PsLookupProcessByProcessId(Pid, &eprocess)))
        return eprocess;
    else
        return NULL;
}

// 枚举指定进程的模块
// By: LyShark.com
VOID EnumModule(PEPROCESS Process)
{
    SIZE_T Peb = 0;
    SIZE_T Ldr = 0;
    PLIST_ENTRY ModListHead = 0;
    PLIST_ENTRY Module = 0;
    ANSI_STRING AnsiString;
    KAPC_STATE ks;

    // EPROCESS地址无效则退出
    if (!MmIsAddressValid(Process))
        return;

    // 获取PEB地址
    Peb = (SIZE_T)PsGetProcessPeb(Process);

    // PEB地址无效则退出
```

```
    if (!Peb)
        return;

    // 依附进程
    KeStackAttachProcess(Process, &ks);
    __try
    {
        // 获得LDR地址
        Ldr = Peb + (SIZE_T)LdrInPebOffset;
        // 测试是否可读，不可读则抛出异常退出
        ProbeForRead((CONST PVOID)Ldr, 8, 8);
        // 获得链表头
        ModListHead = (PLIST_ENTRY)(*(PULONG64)Ldr + ModListInPebOffset);
        // 再次测试可读性
        ProbeForRead((CONST PVOID)ModListHead, 8, 8);
        // 获得第一个模块的信息
        Module = ModListHead->Flink;

        while (ModListHead != Module)
        {
            //打印信息：基址、大小、DLL路径
            DbgPrint("模块基址 = %p | 大小 = %ld | 模块名 = %wZ | 完整路径= %wZ \n",
                (PVOID)(((PLDR_DATA_TABLE_ENTRY)Module)->DllBase),
                (ULONG)(((PLDR_DATA_TABLE_ENTRY)Module)->SizeOfImage),
                &(((PLDR_DATA_TABLE_ENTRY)Module)->BaseDllName),
                &(((PLDR_DATA_TABLE_ENTRY)Module)->FullDllName)
                );
            Module = Module->Flink;

            // 测试下一个模块信息的可读性
            ProbeForRead((CONST PVOID)Module, 80, 8);
        }
    }
    __except (EXCEPTION_EXECUTE_HANDLER){ ; }

    // 取消依附进程
    KeUnstackDetachProcess(&ks);
}

VOID DriverUnload(IN PDRIVER_OBJECT DriverObject)
{

}

NTSTATUS DriverEntry(IN PDRIVER_OBJECT DriverObject, IN PUNICODE_STRING
RegistryPath)
{
    DbgPrint("hello lyshark.com \n");

    ULONG i = 0;
    PEPROCESS eproc = NULL;
    for (i = 4; i<100000000; i = i + 4)
    {
        eproc = LookupProcess((HANDLE)i);
        if (eproc != NULL)
```

```
        {
            ObDereferenceObject(eproc);
            if (strstr(PsGetProcessImageFileName(eproc), "lyshark.exe") != NULL)
            {
                EnumModule(eproc);
            }
        }
    }

    DriverObject->DriverUnload = DriverUnload;
    return STATUS_SUCCESS;
}
```

如上我们指定获取应用层 `lyshark.exe` 进程的模块信息，并可得到以下输出效果:



上篇文章中的代码就不再啰嗦了，这里只给出内存转存的核心代码，如下代码:

- RtlInitUnicodeString 用于初始化转存后的名字字符串
- ZwCreateFile 内核中创建文件到应用层
- ZwWriteFile 将文件写出到文件
- ZwClose 最后是关闭文件并释放堆空间

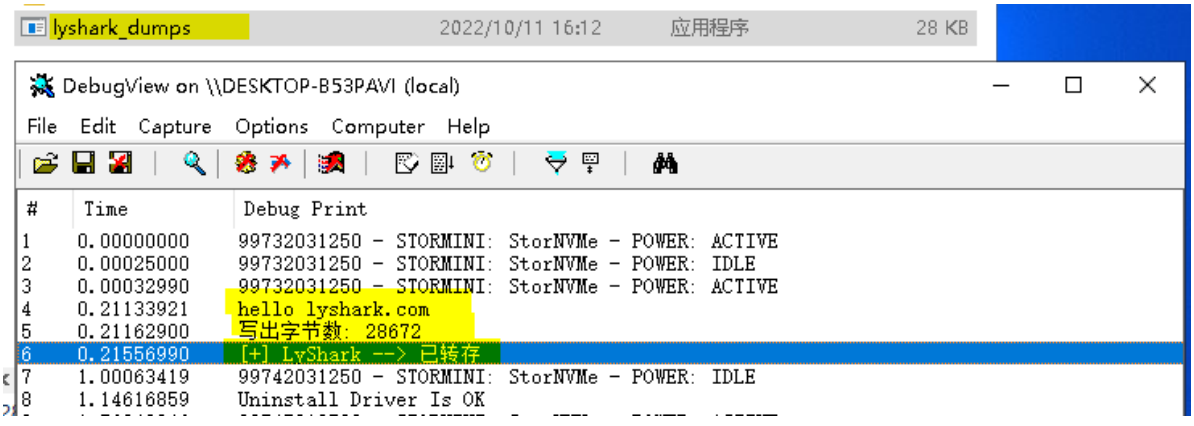
很简单只是利用了 `SafeCopyMemory_R3_to_R0` 将进程内存读取到缓冲区内，并将缓冲区写出到C盘目录下。

```
// 进程内存拷贝函数
// By: LyShark.com
NTSTATUS ProcessDumps(PEPROCESS pEprocess, ULONG_PTR nBase, ULONG nSize)
{
    BOOLEAN bAttach = FALSE;
    KAPC_STATE ks = { 0 };
    PVOID pBuffer = NULL;
    NTSTATUS status = STATUS_UNSUCCESSFUL;

    if (nSize == 0 || pEprocess == NULL)
    {
        return status;
    }
```

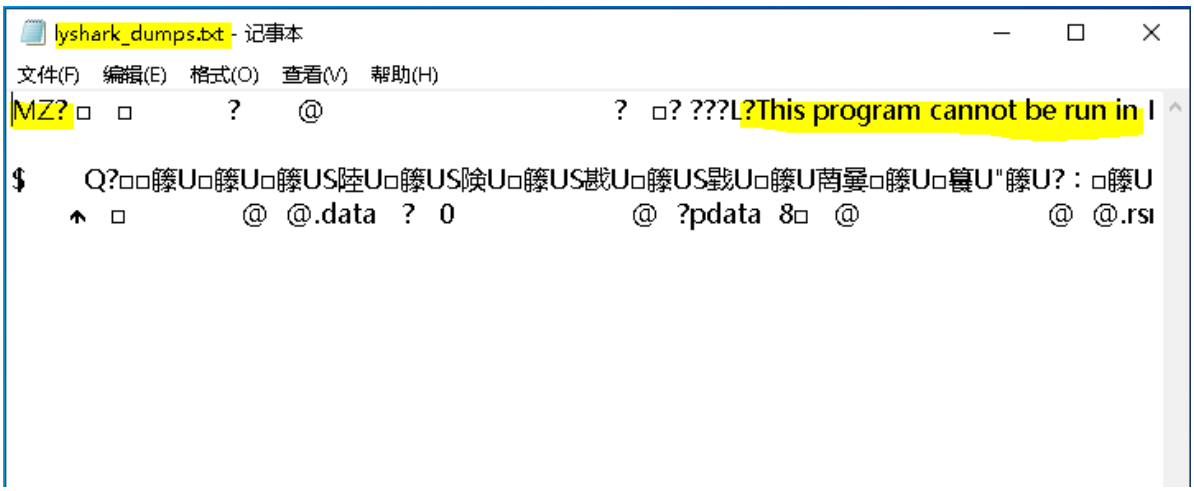
```
    pBuffer = ExAllocatePoolWithTag(PagedPool, nSize, 'lysh');
    if (!pBuffer)
    {
        return status;
    }

    memset(pBuffer, 0, nSize);

    if (pEprocess != IoGetCurrentProcess())
    {
        KeStackAttachProcess(pEprocess, &ks);
        bAttach = TRUE;
    }

    status = SafeCopyMemory_R3_to_R0(nBase, (ULONG_PTR)pBuffer, nSize);

    if (bAttach)
    {
        KeUnstackDetachProcess(&ks);
        bAttach = FALSE;
    }

    OBJECT_ATTRIBUTES object;
    IO_STATUS_BLOCK io;
    HANDLE hFile;
    UNICODE_STRING log;

    // 导出文件名称
    RtlInitUnicodeString(&log, L"\\??\\C:\\lyshark_dumps.exe");
    InitializeObjectAttributes(&object, &log, OBJ_CASE_INSENSITIVE, NULL, NULL);

    status = ZwCreateFile(&hFile,
        GENERIC_WRITE,
        &object,
        &io,
        NULL,
        FILE_ATTRIBUTE_NORMAL,
        FILE_SHARE_WRITE,
        FILE_OPEN_IF,
        FILE_SYNCHRONOUS_IO_NONALERT,
        NULL,
        0);

    if (!NT_SUCCESS(status))
    {
        DbgPrint("打开文件错误 \n");
        return STATUS_SUCCESS;
    }

    ZwWriteFile(hFile, NULL, NULL, NULL, &io, pBuffer, nSize, NULL, NULL);
    DbgPrint("写出字节数: %d \n", io.Information);
    DbgPrint("[*] LyShark.exe 已转存");
    ZwClose(hFile);

    if (pBuffer)
```

```
    {
        ExFreePoolWithTag(pBuffer, 'lysh');
        pBuffer = NULL;
    }

    return status;
}

VOID UnDriver(PDRIVER_OBJECT driver)
{
    DbgPrint(("Uninstall Driver Is OK \n"));
}

// lyshark.com
NTSTATUS DriverEntry(IN PDRIVER_OBJECT Driver, PUNICODE_STRING RegistryPath)
{
    DbgPrint("hello lyshark.com \n");

    NTSTATUS ntStatus;
    PEPROCESS pCurProcess = NULL;

    __try
    {
        ntStatus = PsLookupProcessByProcessId((HANDLE)272, &pCurProcess);
        if (NT_SUCCESS(ntStatus))
        {
            // 设置基地址以及长度
            ntStatus = ProcessDumps(pCurProcess, 0x140000000, 1024);
            ObDereferenceObject(pCurProcess);
        }
    }
    __except (1)
    {
        ntStatus = GetExceptionCode();
    }

    Driver->DriverUnload = UnDriver;
    return STATUS_SUCCESS;
}
```

转存后效果如下所示:



至于导出的进程无法运行只是没有修复而已(后期会讲)，可以打开看看是没错的。



本书作者：王瑞 (LyShark)
作者邮箱：me@lyshark.com
作者博客：https://lyshark.cnblogs.com
团队首页：www.lyshark.com