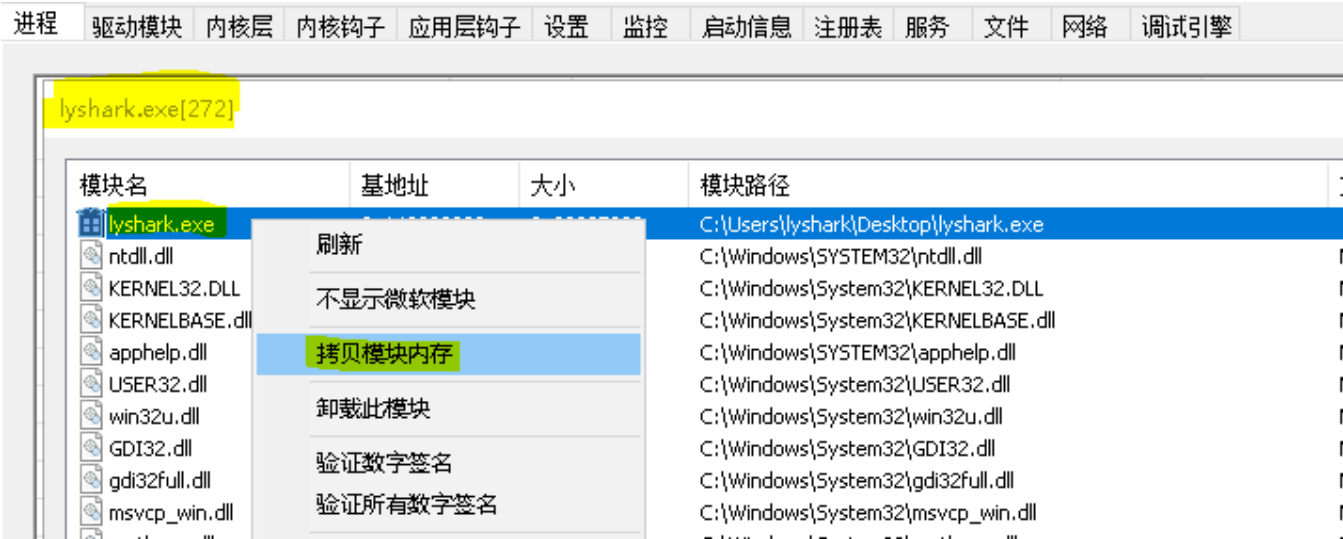


多数ARK反内核工具中都存在驱动级别的内存转存功能，该功能可以将应用层中运行进程的内存镜像转存到特定目录下，内存转存功能在应对加壳程序的分析尤为重要，当进程在内存中解码后，我们可以很容易的将内存镜像导出，从而更好的对样本进行分析，当然某些加密壳可能无效但绝大多数情况下是可以被转存的。



在上一篇文章《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《内核中枚举进程与模块》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《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);
    }
}

```

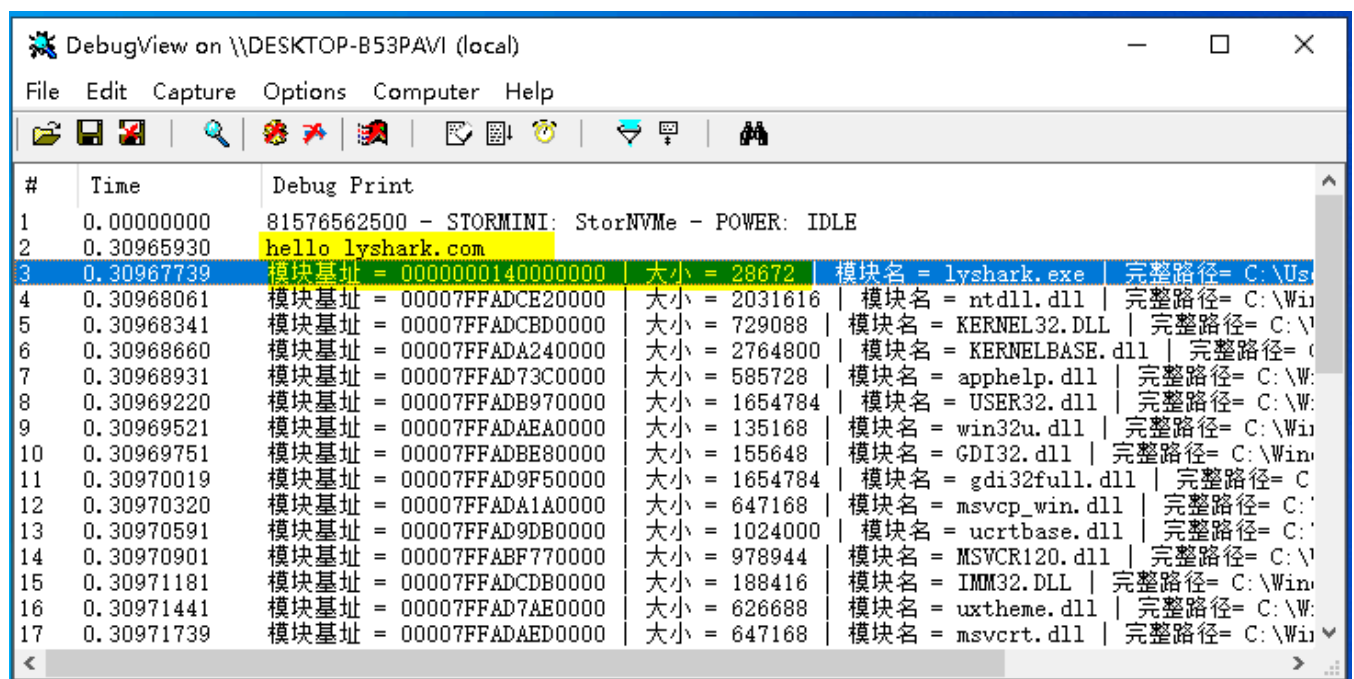
```

    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：



#	Time	Debug Print
1	0.00000000	81576562500 - STORMINI: StorNVMe - POWER: IDLE
2	0.30965930	hello lyshark.com
3	0.30967739	模块基址 = 0000000014000000   大小 = 28672   模块名 = lyshark.exe   完整路径= C:\Us
4	0.30968061	模块基址 = 00007FFADCE20000   大小 = 2031616   模块名 = ntdll.dll   完整路径= C:\Win
5	0.30968341	模块基址 = 00007FFADCBD0000   大小 = 729088   模块名 = KERNEL32.DLL   完整路径= C:\W
6	0.30968660	模块基址 = 00007FFADA240000   大小 = 2764800   模块名 = KERNELBASE.dll   完整路径= C
7	0.30968931	模块基址 = 00007FFAD73C0000   大小 = 585728   模块名 = apphelp.dll   完整路径= C:\W
8	0.30969220	模块基址 = 00007FFADB970000   大小 = 1654784   模块名 = USER32.dll   完整路径= C:\W
9	0.30969521	模块基址 = 00007FFADAEA0000   大小 = 135168   模块名 = win32u.dll   完整路径= C:\Win
10	0.30969751	模块基址 = 00007FFADBE80000   大小 = 155648   模块名 = GDI32.dll   完整路径= C:\Win
11	0.30970019	模块基址 = 00007FFAD9F50000   大小 = 1654784   模块名 = gdi32full.dll   完整路径= C
12	0.30970320	模块基址 = 00007FFADA1A0000   大小 = 647168   模块名 = msvcp_win.dll   完整路径= C:
13	0.30970591	模块基址 = 00007FFAD9DB0000   大小 = 1024000   模块名 = ucrtbase.dll   完整路径= C:
14	0.30970901	模块基址 = 00007FFABF770000   大小 = 978944   模块名 = MSVCR120.dll   完整路径= C:\
15	0.30971181	模块基址 = 00007FFADCDB0000   大小 = 188416   模块名 = IMM32.DLL   完整路径= C:\Win
16	0.30971441	模块基址 = 00007FFAD7AE0000   大小 = 626688   模块名 = uxtheme.dll   完整路径= C:\W
17	0.30971739	模块基址 = 00007FFADAED0000   大小 = 647168   模块名 = msvcrtd.dll   完整路径= C:\Win

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 `ProcessDumps` 的实现流程：

`ProcessDumps` 代码的功能是将一个进程的内存空间转储（Dump）到磁盘上的一个文件中，该函数接收三个参数，并返回内存转存的状态；

- 参数 `pEprocess`：要转储的进程的 `PEPROCESS` 结构体指针。
- 参数 `nBase`：要转储的内存空间的基地址。
- 参数 `nSize`：要转储的内存空间的大小。
- 函数返回值：转储操作的状态，如果成功则返回 `STATUS_SUCCESS`，否则返回一个表示错误原因的 `NTSTATUS` 值。

该函数的实现也非常简单，通过 `SafeCopyMemory_R3_to_R0` 函数将应用层中的进程内存映射到内核层中的 `pBuffer` 堆中，当映射完成后再通过 `zwWriteFile` 函数将这段内存写出到磁盘中完成转存，函数 `ProcessDumps` 的具体流程如下：

- 1.检查参数 `pEprocess` 和 `nSize` 是否为 `NULL` 或为 `0`，如果是，则直接返回 `STATUS_UNSUCCESSFUL`，表示操作失败。

- 2.分配一个大小为 nSize 的缓冲区，用于存储要转储的内存空间。
- 3.如果要转储的进程不是当前进程，则将当前线程切换到要转储的进程的上下文中，以便能够访问要转储的进程的内存空间。
- 4.调用函数 SafeCopyMemory\_R3\_to\_R0，将要转储的内存空间中的数据复制到缓冲区中。
- 5.如果线程被切换到了要转储的进程的上下文中，则将线程切换回当前进程的上下文中。
- 6.调用ZwCreateFile创建一个表示输出文件的句柄。
- 7.通过ZwWriteFile将缓冲区中的数据写入到输出文件中。
- 8.最后ZwClose关闭输出文件句柄并释放缓冲区内存。

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，默认将转存数据保存为 lyshark\_dumps.exe；

```
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"));
}

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;
}
```

