从本篇文章开始，我们将深入探讨内核进程与线程相关的主题，包括如何在内核中进行进程与句柄互相转换，枚举进程线程与模块的方法，监控进程与线程的创建过程，以及实现DKOM隐藏进程的技术。我们也会学习如何在内核中实现Dump进程转存，遍历进程VAD结构体，以及无痕隐藏自身驱动的方法。最后，我们将了解如何在内核中强制结束进程。

在内核开发中，经常需要进行进程和句柄之间的互相转换。进程通常由一个唯一的进程标识符（PID）来标识，而句柄是指对内核对象的引用。在Windows内核中，`EProcess`结构表示一个进程，而HANDLE是一个句柄。

为了实现进程与句柄之间的转换，我们需要使用一些内核函数。对于进程PID和句柄的互相转换，可以使用函数如`OpenProcess`和`GetProcessId`。OpenProcess函数接受一个PID作为参数，并返回一个句柄。GetProcessId函数接受一个句柄作为参数，并返回该进程的PID。

对于进程PID和`EProcess`结构的互相转换，可以使用函数如`PsGetProcessId`和`PsGetCurrentProcess`。PsGetProcessId函数接受一个`EProcess`结构作为参数，并返回该进程的PID。`PsGetCurrentProcess`函数返回当前进程的`EProcess`结构。

最后，对于句柄和`EProcess`结构的互相转换，可以使用函数如`ObReferenceObjectByHandle`和`PsGetProcessId`。ObReferenceObjectByHandle函数接受一个句柄和一个对象类型作为参数，并返回对该对象的引用。`PsGetProcessId`函数接受一个EProcess结构作为参数，并返回该进程的PID。

掌握这些内核函数的使用，可以方便地实现进程与句柄之间的互相转换。在进行进程和线程的内核开发之前，了解这些转换功能是非常重要的。

## 进程PID与进程HANDLE之间的互相转换

进程`PID`转化为`HANDLE`句柄，可通过`ZwOpenProcess`这个内核函数，传入`PID`传出进程`HANDLE`句柄，如果需要将`HANDLE`句柄转化为`PID`则可通过`ZwQueryInformationProcess`这个内核函数来实现，具体转换实现方法如下所示；

在内核开发中，经常需要进行进程`PID`和句柄`HANDLE`之间的互相转换。将进程`PID`转化为句柄`HANDLE`的方法是通过调用`ZwOpenProcess`内核函数，传入PID作为参数，函数返回对应进程的句柄HANDLE。具体实现方法是，定义一个`OBJECT_ATTRIBUTES`结构体和`CLIENT_ID`结构体，将进程PID赋值给`CLIENT_ID`结构体的`UniqueProcess`字段，调用`ZwOpenProcess`函数打开进程，如果函数执行成功，将返回进程句柄HANDLE，否则返回NULL。

将句柄`HANDLE`转化为进程`PID`的方法是通过调用`ZwQueryInformationProcess`内核函数，传入进程句柄和信息类别作为参数，函数返回有关指定进程的信息，包括进程PID。具体实现方法是，定义一个`PROCESS_BASIC_INFORMATION`结构体和一个`NTSTATUS`变量，调用`ZwQueryInformationProcess`函数查询进程基本信息，如果函数执行成功，将返回进程PID，否则返回0。

其中`ZwQueryInformationProcess`是一个未被导出的函数如需使用要通过`MmGetSystemRoutineAddress`动态获取到，该函数的原型定义如下：

```
NTSTATUS ZwQueryInformationProcess(
  HANDLE           ProcessHandle,
  PROCESSINFOCLASS ProcessInformationClass,
  PVOID            ProcessInformation,
  ULONG            ProcessInformationLength,
  PULONG           ReturnLength
);
```

函数可以接受一个进程句柄`ProcessHandle`、一个`PROCESSINFOCLASS`枚举类型的参数`ProcessInformationClass`、一个用于存储返回信息的缓冲区`ProcessInformation`、缓冲区大小`ProcessInformationLength`和一个指向ULONG类型变量的指针`ReturnLength`作为参数。

在调用该函数时，`ProcessInformationClass`参数指定要获取的进程信息的类型。例如，如果要获取进程的基本信息，则需要将该参数设置为`ProcessBasicInformation`；如果要获取进程的映像文件名，则需要将该参数设置为`ProcessImageFileName`。调用成功后，返回的信息存储在`ProcessInformation`缓冲区中。

在调用该函数时，如果`ProcessInformation`缓冲区的大小小于需要返回的信息大小，则该函数将返回`STATUS_INFO_LENGTH_MISMATCH`错误代码，并将所需信息的大小存储在`ReturnLength`指针指向的ULONG类型变量中。

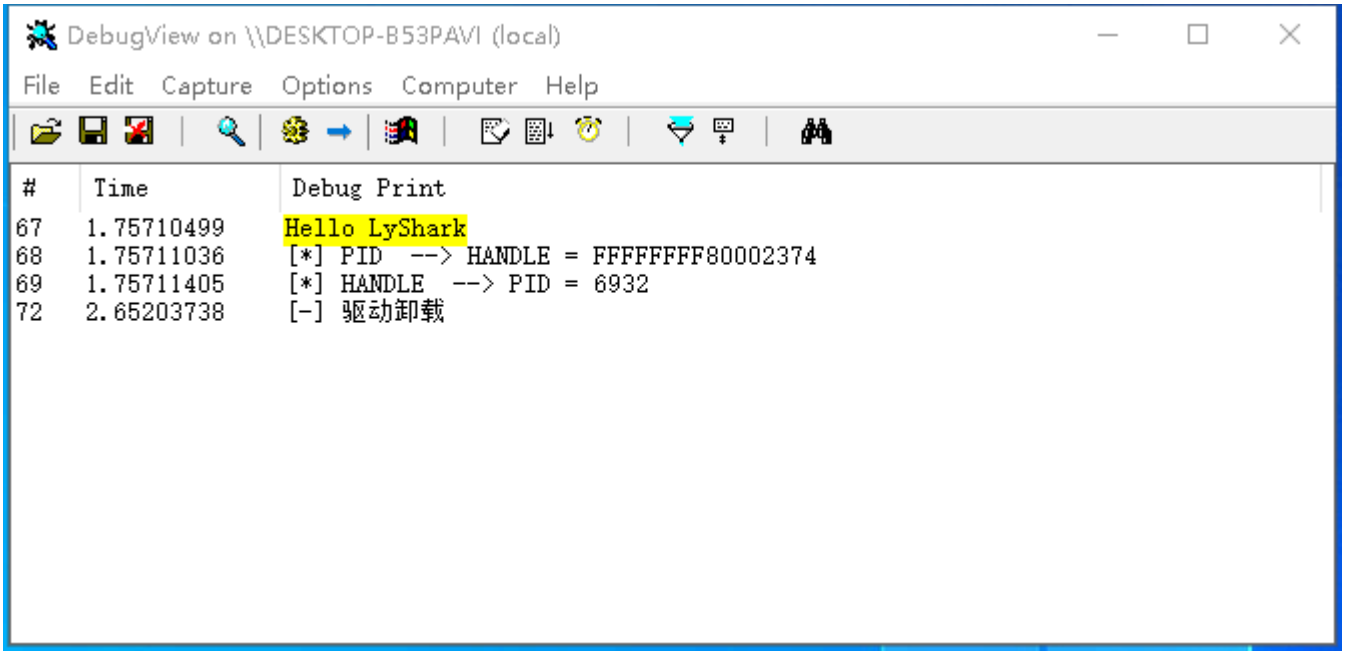
ZwQueryInformationProcess函数的返回值为`NTSTATUS`类型，表示函数执行的结果状态。如果函数执行成功，则返回`STATUS_SUCCESS`，否则返回其他错误代码。

掌握这些转换方法可以方便地在内核开发中进行进程PID和句柄HANDLE之间的互相转换。

```
#include <ntifs.h>

// 定义函数指针
typedef NTSTATUS(*PfnZwQueryInformationProcess)(
    __in HANDLE ProcessHandle,
    __in PROCESSINFOCLASS ProcessInformationClass,
    __out_bcount(ProcessInformationLength) PVOID ProcessInformation,
    __in ULONG ProcessInformationLength,
    __out_opt PULONG ReturnLength
);

PfnZwQueryInformationProcess ZwQueryInformationProcess;

// 传入PID传出HANDLE句柄
HANDLE PidToHandle(ULONG PID)
{
    HANDLE hProcessHandle;
    OBJECT_ATTRIBUTES obj;
    CLIENT_ID clientid;

    clientid.UniqueProcess = PID;
    clientid.UniqueThread = 0;

    // 属性初始化
    InitializeObjectAttributes(&obj, 0, OBJ_CASE_INSENSITIVE | OBJ_KERNEL_HANDLE, 0, 0);

    NTSTATUS status = ZwOpenProcess(&hProcessHandle, PROCESS_ALL_ACCESS, &obj, &clientid);
    if (status == STATUS_SUCCESS)
    {
        // DbgPrint("[*] 已打开 \n");
        ZwClose(&hProcessHandle);
        return hProcessHandle;
    }

    return 0;
}
```

```
// HANDLE句柄转换为PID
ULONG HandleToPid(HANDLE handle)
{
    PROCESS_BASIC_INFORMATION ProcessBasicInfor;

    // 初始化字符串，并获取动态地址
    UNICODE_STRING UtrZwQueryInformationProcessName =
RTL_CONSTANT_STRING(L"ZwQueryInformationProcess");
    ZwQueryInformationProcess =
(PfnZwQueryInformationProcess)MmGetSystemRoutineAddress(&UtrZwQueryInformationProcessName);

    // 调用查询
    ZwQueryInformationProcess(
        handle,
        ProcessBasicInformation,
        (PVOID)&ProcessBasicInfor,
        sizeof(ProcessBasicInfor),
        NULL);

    // 返回进程PID
    return ProcessBasicInfor.UniqueProcessId;
}

VOID UnDriver(PDRIVER_OBJECT driver)
{
    DbgPrint("[-] 驱动卸载 \n");
}

NTSTATUS DriverEntry(IN PDRIVER_OBJECT Driver, PUNICODE_STRING RegistryPath)
{
    DbgPrint("Hello LyShark \n");

    // 将PID转换为HANDLE
    HANDLE ptr = PidToHandle(6932);
    DbgPrint("[*] PID  --> HANDLE = %p \n", ptr);

    // 句柄转为PID
    ULONG pid = HandleToPid(ptr);

    DbgPrint("[*] HANDLE  --> PID = %d \n", pid);

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

编译并运行如上这段代码片段，将把进程PID转为HANDLE句柄，再通过句柄将其转为PID，输出效果图如下所示；




## 进程PID转换为EProcess结构

通过 `PsLookUpProcessByProcessId` 函数，该函数传入一个 `PID` 则可获取到该PID的 `EProcess` 结构体，具体转换实现方法如下所示；

本段代码展示了如何使用Windows内核API函数 `PsLookupProcessByProcessId` 将一个PID（Process ID）转换为对应的 `EProcess` 结构体，EProcess是Windows内核中描述进程的数据结构之一。

代码段中定义了一个名为 `PidToObject` 的函数，该函数的输入参数是一个 `PID`，输出参数是对应的 `EProcess` 结构体。

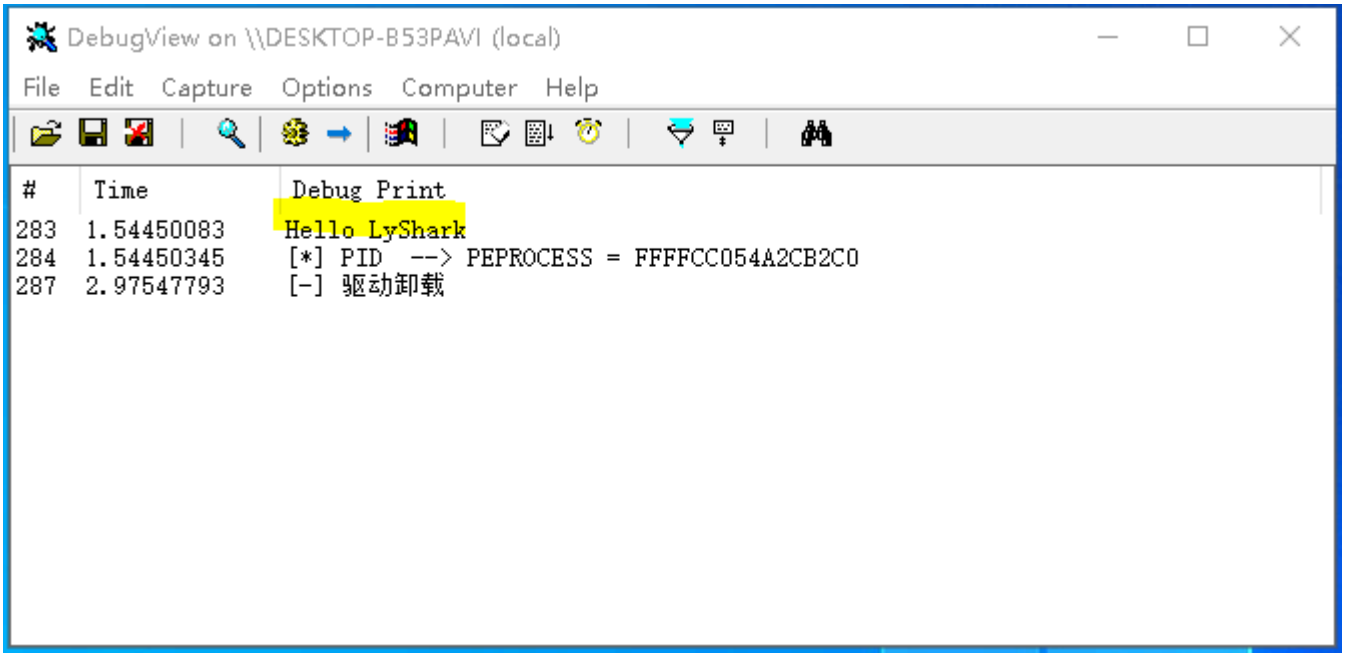
在函数中，通过调用 `PsLookupProcessByProcessId` 函数来获取对应PID的 `EProcess` 结构体，如果获取成功，则调用 `ObDereferenceObject` 函数来减少 `EProcess` 对象的引用计数，并返回获取到的 `EProcess` 指针；否则返回0。

在 `DriverEntry` 函数中，调用了 `PidToObject` 函数将PID 6932转换为对应的 `EProcess` 结构体，并使用 `DbgPrint` 函数输出了转换结果。最后设置了驱动程序卸载函数为 `UnDriver`，当驱动程序被卸载时，`UnDriver` 函数会被调用。

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

// 将Pid转换为Object or EProcess
PEPROCESS PidToObject(ULONG Pid)
{
    PEPROCESS pEprocess;

    NTSTATUS status = PsLookupProcessByProcessId((HANDLE)Pid, &pEprocess);

    if (status == STATUS_SUCCESS)
    {
        ObDereferenceObject(pEprocess);
        return pEprocess;
    }

    return 0;
}
```

```
VOID UnDriver(PDRIVER_OBJECT driver)
{
    DbgPrint("[-] 驱动卸载 \n");
}

NTSTATUS DriverEntry(IN PDRIVER_OBJECT Driver, PUNICODE_STRING RegistryPath)
{
    DbgPrint("Hello LyShark \n");

    // 将PID转换为PEPROCESS
    PEPROCESS ptr = PidToObject(6932);
    DbgPrint("[*] PID  --> PEPROCESS = %p \n", ptr);

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

编译并运行如上这段代码片段，将把进程PID转为EProcess结构，输出效果图如下所示；




## 进程HANDLE与EPROCESS互相转换

将`Handle`转换为`EProcess`结构可使用内核函数`ObReferenceObjectByHandle`实现，反过来`EProcess`转换为`Handle`句柄可使用`ObOpenObjectByPointer`内核函数实现，具体转换实现方法如下所示；

首先，将`Handle`转换为`EProcess`结构体，可以使用`ObReferenceObjectByHandle`内核函数。该函数接受一个`Handle`参数，以及对应的对象类型（这里为EProcess），并返回对应对象的指针。此函数会对返回的对象增加引用计数，因此在使用完毕后，需要使用`ObDereferenceObject`将引用计数减少。

其次，将`EProcess`结构体转换为`Handle`句柄，可以使用`ObOpenObjectByPointer`内核函数。该函数接受一个指向对象的指针（这里为EProcess结构体的指针），以及所需的访问权限和对象类型，并返回对应的`Handle`句柄。此函数会将返回的句柄添加到当前进程的句柄表中，因此在使用完毕后，需要使用`CloseHandle`函数将句柄关闭，以避免资源泄漏。

综上所述，我们可以通过这两个内核函数实现`Handle`和`EProcess`之间的相互转换，转换代码如下所示；

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

// 传入PID传出HANDLE句柄
HANDLE PidToHandle(ULONG PID)
{
    HANDLE hProcessHandle;
    OBJECT_ATTRIBUTES obj;
    CLIENT_ID clientid;

    clientid.UniqueProcess = PID;
    clientid.UniqueThread = 0;

    // 属性初始化
    InitializeObjectAttributes(&obj, 0, OBJ_CASE_INSENSITIVE | OBJ_KERNEL_HANDLE, 0, 0);

    NTSTATUS status = ZwOpenProcess(&hProcessHandle, PROCESS_ALL_ACCESS, &obj, &clientid);
    if (status == STATUS_SUCCESS)
    {
        // DbgPrint("[*] 已打开 \n");
        ZwClose(&hProcessHandle);
        return hProcessHandle;
    }

    return 0;
}

// 将Handle转换为EProcess结构
PEPROCESS HandleToEprocess(HANDLE handle)
{
    PEPROCESS pEprocess;

    NTSTATUS status = ObReferenceObjectByHandle(handle, GENERIC_ALL, *PsProcessType,
KernelMode, &pEprocess, NULL);
    if (status == STATUS_SUCCESS)
    {
        return pEprocess;
    }

    return 0;
}

// EProcess转换为Handle句柄
HANDLE EprocessToHandle(PEPROCESS eprocess)
{
    HANDLE hProcessHandle = (HANDLE)-1;

    NTSTATUS status = ObOpenObjectByPointer(
        eprocess,
        OBJ_KERNEL_HANDLE,
        0,
        0,
        *PsProcessType,
```

```
        KernelMode,
        &hProcessHandle
        );

    if (status == STATUS_SUCCESS)
    {
        return hProcessHandle;
    }

    return 0;
}

VOID UnDriver(PDRIVER_OBJECT driver)
{
    DbgPrint("[-] 驱动卸载 \n");
}

NTSTATUS DriverEntry(IN PDRIVER_OBJECT Driver, PUNICODE_STRING RegistryPath)
{
    DbgPrint("Hello LyShark \n");

    // 将Handle转换为EProcess结构
    PEPROCESS eprocess = HandleToEprocess(PidToHandle(6932));
    DbgPrint("[*] HANDLE --> EProcess = %p \n", eprocess);

    // 将EProcess结构转换为Handle
    HANDLE handle = EprocessToHandle(eprocess);
    DbgPrint("[*] EProcess --> HANDLE = %p \n", handle);

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

编译并运行如上这段代码片段，将把进程 `HANDLE` 与 `EProcess` 结构互转，输出效果图如下所示；