
Ring 0f F1re
Par Sébastien Dudek (FlUxIuS)

# Sommaire


# Les Rootkits : Présentation

handgr.p

# Un Rootkits : Virus, Exploit ? O_o


*Ce n'est ni un virus, ni un exploit



handgr.p

# Rootkit : Culture générale

- Une technologie (ensemble de programmes et codes)
- Reprend le principe des virus (années 80) :
  - Modifications logiques d'un programme
  - Clés des tables systèmes
  - Mémoire
  - …
- Objectif : Rendre un code furtif et indétectable
- Ne se reproduit pas != virus

# Le Rootkit première génération

- Très primitif = Backdoor
- Possibilités : Remplacer des binaires → cacher des fichiers et processus
- Exemple (remplacement de « /bin/ls ») :

```
$ ls
helloword.c     angelina.png
```

Nous avons caché à la vue de l'utilisateur notre fichier « Piraterlaplanet.bin »

# Le Rootkit 2G

- Introduction aux Rootkits Kernel
- Utilisation de 2 modes : User + Kernel
- Hooking :
  - IAT (Import Address Table)
  - EAT (Export Address Table)
  - SSDT (System Service Dispatch Table)
  - IDT (Interrupt Descriptor Table)

# Le Rootkit 3G

- Principe : modification des objets dynamiques de l'OS chargés en mémoire
- DKOM (Direct Object Manipulation) :
  - Exemple : FU Rootkit
- Les objets Kernel : Processus, threads, drivers, etc...
- Montre la faiblesse des systèmes de détections actuels

# Le Rootkit « 3G+ » ou Firmware

- Firmware
- Ajout de fonctionnalités → reverse engineering
- Taille du firmware limitée → faire un rootkit adapté à la capacité de stockage.
- Vecteurs :
  - BIOS → Cible parfaite (Rappel: CIH)
  - PCI
  - PCMCIA
  - USB → Clés U3
- Plus : Présentation Hack.lu par Guillaume Delugré (Sogeti ESEC)

# Motifs d'un attaquant

- Un attaquant → pénètre un système → avoir des informations
- Détruire un système ou Garder un accès privilégié sur la machine → revenir sur la machine à un autre moment

# Utilisations et légalité

- Utilisés pour attaquer (vue précédemment)
- Mais aussi pour défendre (Ex: LoJack for Laptops)
- Un rootkit en lui même n'est pas illégale
- Rootkit → concept de modification (Sources-code, patching, easter eggs, spyware, updater & packages)
- Une modification peut compromettre/violer le copyright → illégale

# Composants attaqués

- Les composants du OS attaqués :
  - Gestion E/S (Log de frappes, activités réseaux)
  - Périphériques & systèmes de fichiers (Cacher des fichiers)
  - Gestion d'objets (Cacher des handles de processus/threads)
  - Moniteur de sécurité (Désactivation des règles de sécurité)
  - Gestion des threads et processus (Cacher processus et threads)
  - Gestion de la configuration (Cacher des entrées du registre)

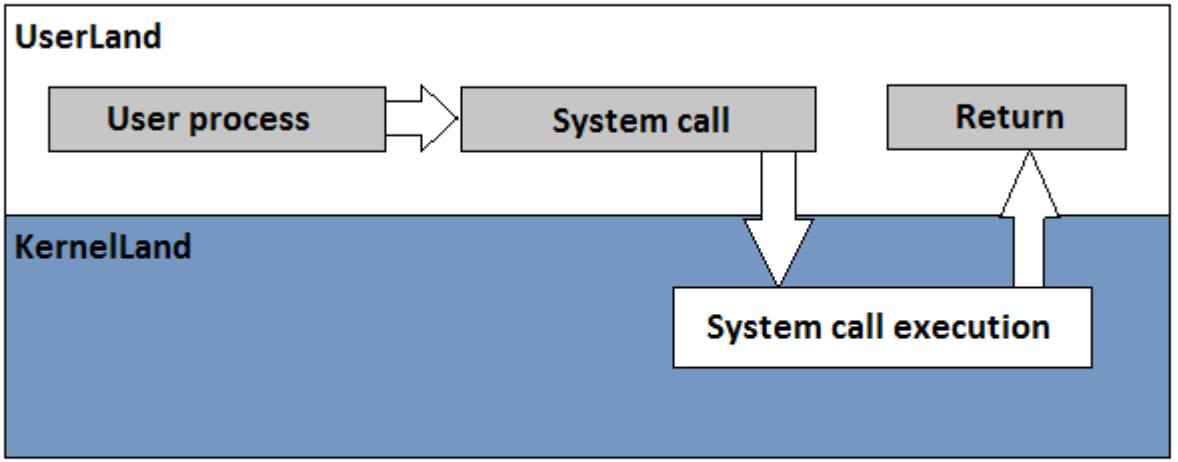

# Un peu d'architecture

handgr.p

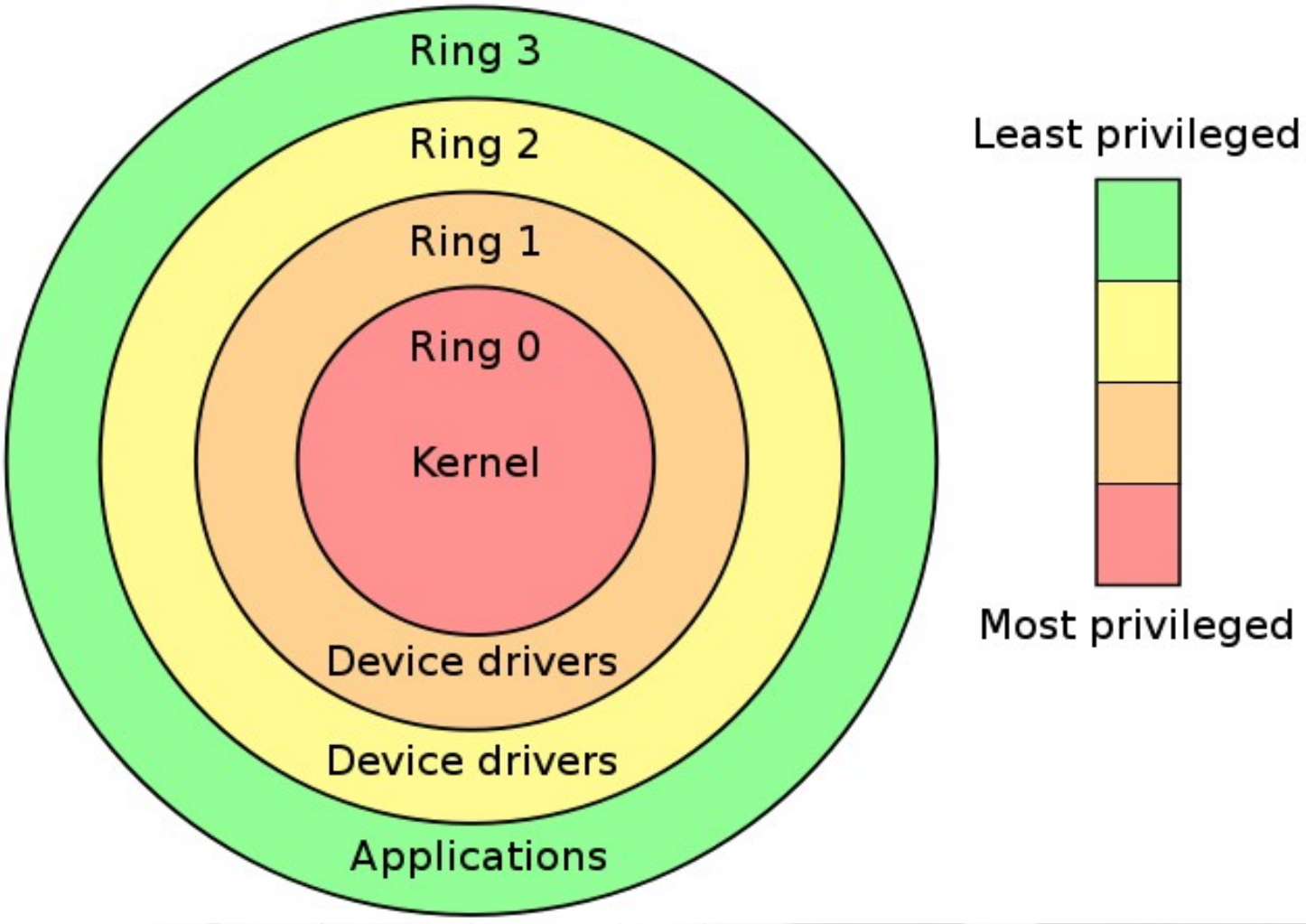
# Intel x86 : Interruptions (1)

- Un système attend toujours quelques chose à faire (Exécution de processus, Périphérique E/S, Répondre aux utilisateurs).
- Les évènements → signalés par des interruptions ou traps (Exceptions).
- Trap : Causé par une erreur (Ex: Division par zéro ou accès mémoire invalide).
- Besoin de privilèges ? → Interfacé le kernel grâce aux « system calls ».

# Intel x86 : Interruptions (2)



# Intel x86 : Rings (1)






handgr.p

# Intel x86 : Rings (2)

- 4 Rings utilisés pour le contrôle d'accès
- Ring0 → le plus privilégié
- Ring3 → le moins privilégié

- Windows et Linux utilise le ring0 et ring3 (pas besoin des autres modes)
- Ring0 → accès à la mémoire virtuelle, matériel, etc...
- Ring3 → Ring0 = interruption (anormal)


# Emmènes-moi au Ring0

handgr.p

# Histoire de Kernel Driver

- Extension Kernel
- Code tournant en kernel → possibilité de tout modifier
- Un module comporte un point d'entrée et une routine de nettoyage (utile pour les mises à jours de notre rootkit).

# Kernel Driver : Exemple Windows

```
#include "ntddk.h"

VOID CleanUP(IN PDRIVER_OBJECT pDriverObject);

NTSTATUS DriverEntry(IN PDRIVER_OBJECT TheDriverObject, IN
PUNICODE_STRING TheRegistryPath)
{
  DbgPrint("Hello wolrd"); // Fonction Print vu en debuggage

  return STATUS_SUCCESS;
}

VOID CleanUP(IN PDRIVER_OBJECT pDriverObject)
{
   DbgPrint("CleanUp routine called")
}
```

# Kernel Driver : Exemple Linux

```
#include <linux/init.h>
#include <linux/module.h>
MODULE_LICENSE("HzV");

static int hello_init(void)
{
   printk(KERN_ALERT "Hello, world\n"); // print présent en
/var/log/messages
   return 0;
}
static void hello_exit(void)
{
   printk(KERN_ALERT "'CleanUp routine called\n");
}
module_init(hello_init);
module_exit(hello_exit);
```

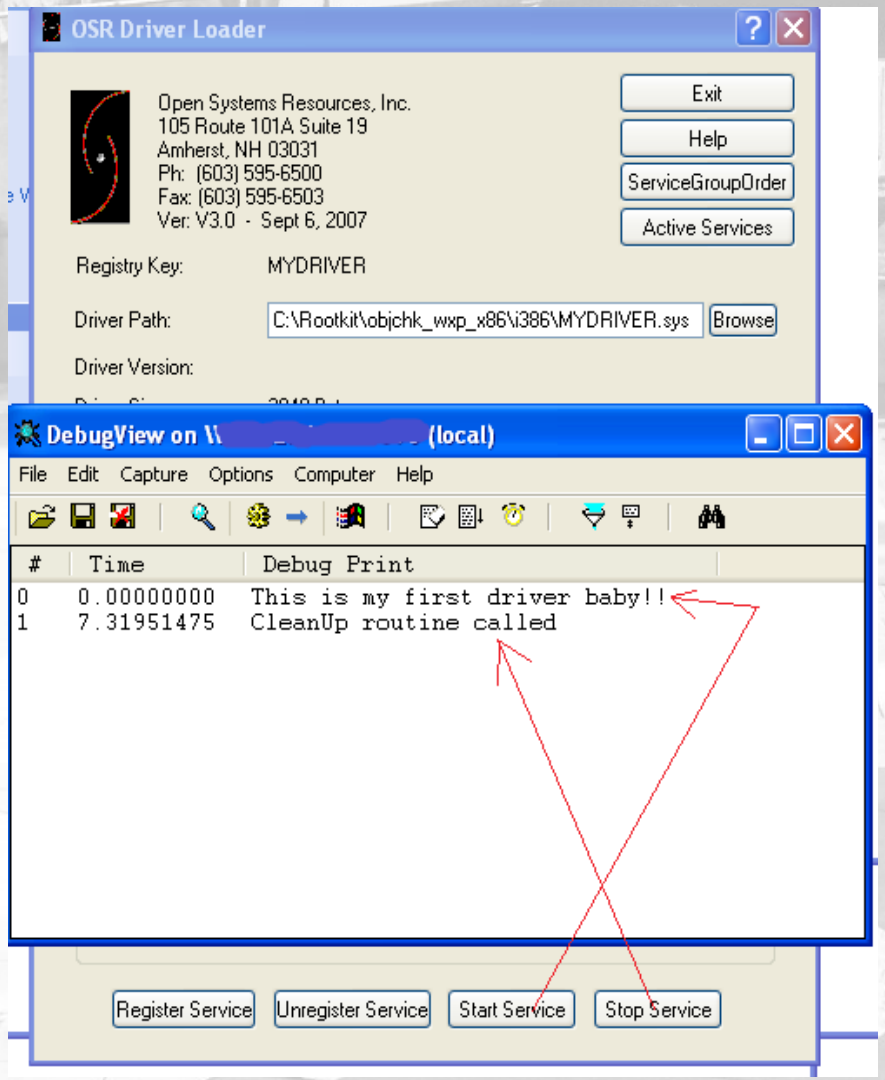
# Chargement du Kernel Driver : Linux

- Makefile bien configuré
- Exemple de chargement :

```
$ make
make[1]: Entering directory `/usr/src/linux-2.6.32'
CC [M] /home/ldd3/src/misc-modules/hello.o
Building modules, stage 2.
MODPOST
CC /home/ldd3/src/misc-modules/hello.mod.o
LD [M] /home/ldd3/src/misc-modules/hello.ko
make[1]: Leaving directory `/usr/src/linux-2.6.32'
$ sudo -s
root# insmod ./hello.ko
Hello, world
root# rmmod hello
CleanUp routine called
root#
```

# Windows : chargement simple

- Utilisation de **OSR Driver Loader** (gratuit)
- Démo :



# Windows : Chargement embarqué

- Utilisation de Service Control Manager (SCM)

  → Créé les clés de registre

- SCM → Driver non-pageable → pas de soucis avec le « page out »! (donc accès à l'intégralité du driver → pas de BSOD)
- Démo avec exemple de code et base de registre.

```
,,,
SC_HANDLE sh = OpenSCManager(NULL, NULL,
SC_MANAGER_ALL_ACCESS);
,,,
```


# Communication entre User et Kernel

handgr.p

# I/O Request Packets

- Rootkit actuellement : UserLand + KernelLand
- Communication la plus utilisé : IOCTL sur Windows
- On a besoin de I/O Request Packets (IRPs)
- IRP = Buffer de donnée → un utilisateur peu traiter un fichier (lire et écrire)

# Structure de DRIVER_OBJECT

```
nt!RtlpBreakWithStatusInstruction:
80527bdc cc              int     3
kd> dt nt!_DRIVER_OBJECT

''
   +0x00c DriverStart      : Ptr32 Void
   +0x010 DriverSize       : Uint4B
   +0x014 DriverSection    : Ptr32 Void
   +0x018 DriverExtension  : Ptr32
_DRIVER_EXTENSION
   +0x01c DriverName       :
_UNICODE_STRING

''
   +0x034 DriverUnload     : Ptr32     void
   +0x038 MajorFunction    : [28] Ptr32     long
```

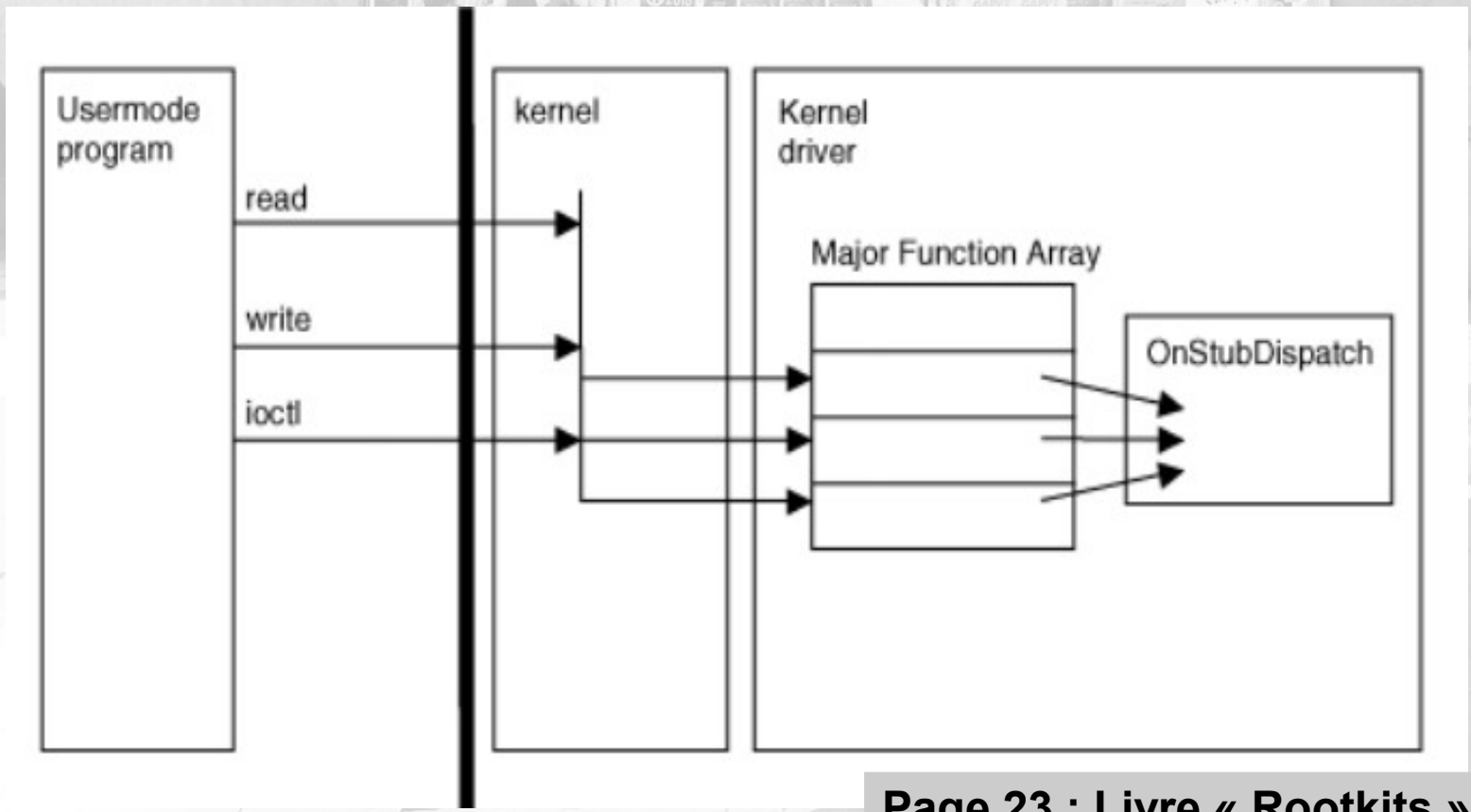
# Les Major Functions

- Traitent les IRPs
- Ont différentes valeurs :
  - IRP_MJ_CLEANUP
  - IRP_MJ_CLOSE
  - IRP_MJ_CREATE
  - IRP_MJ_READ
  - … (voir MSDN)

- Si on gère CREATE, READ et CLOSE par exemple → en userLand on devra faire CreateFile(), ReadFile() et CloseHandle()

# User + Kernel mode (1)

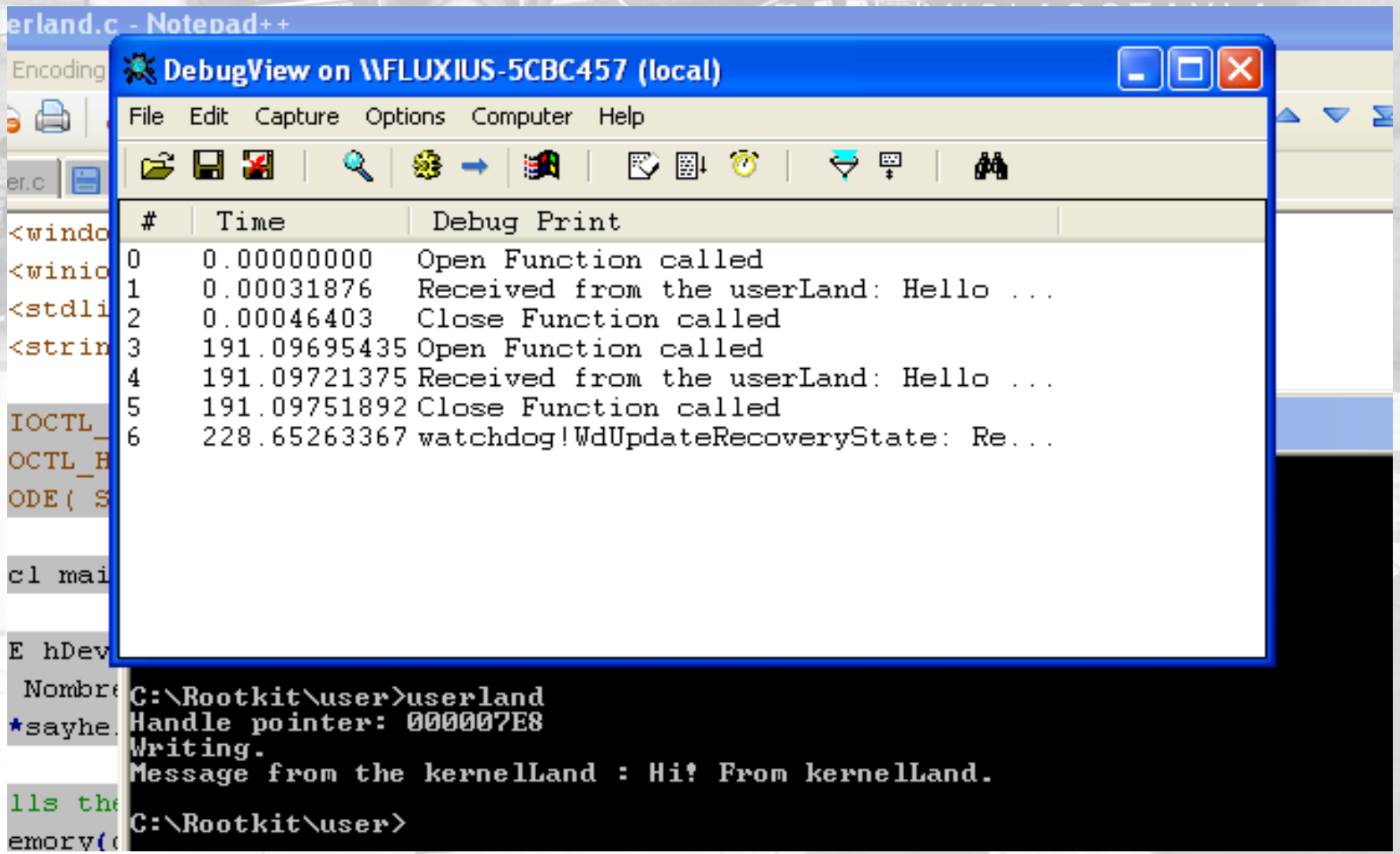
- Pour communiquer nous devront ouvrir un file handle.
- Schéma :




**Page 23 : Livre « Rootkits »**

# User + Kernel mode (2)

- Démonstration :



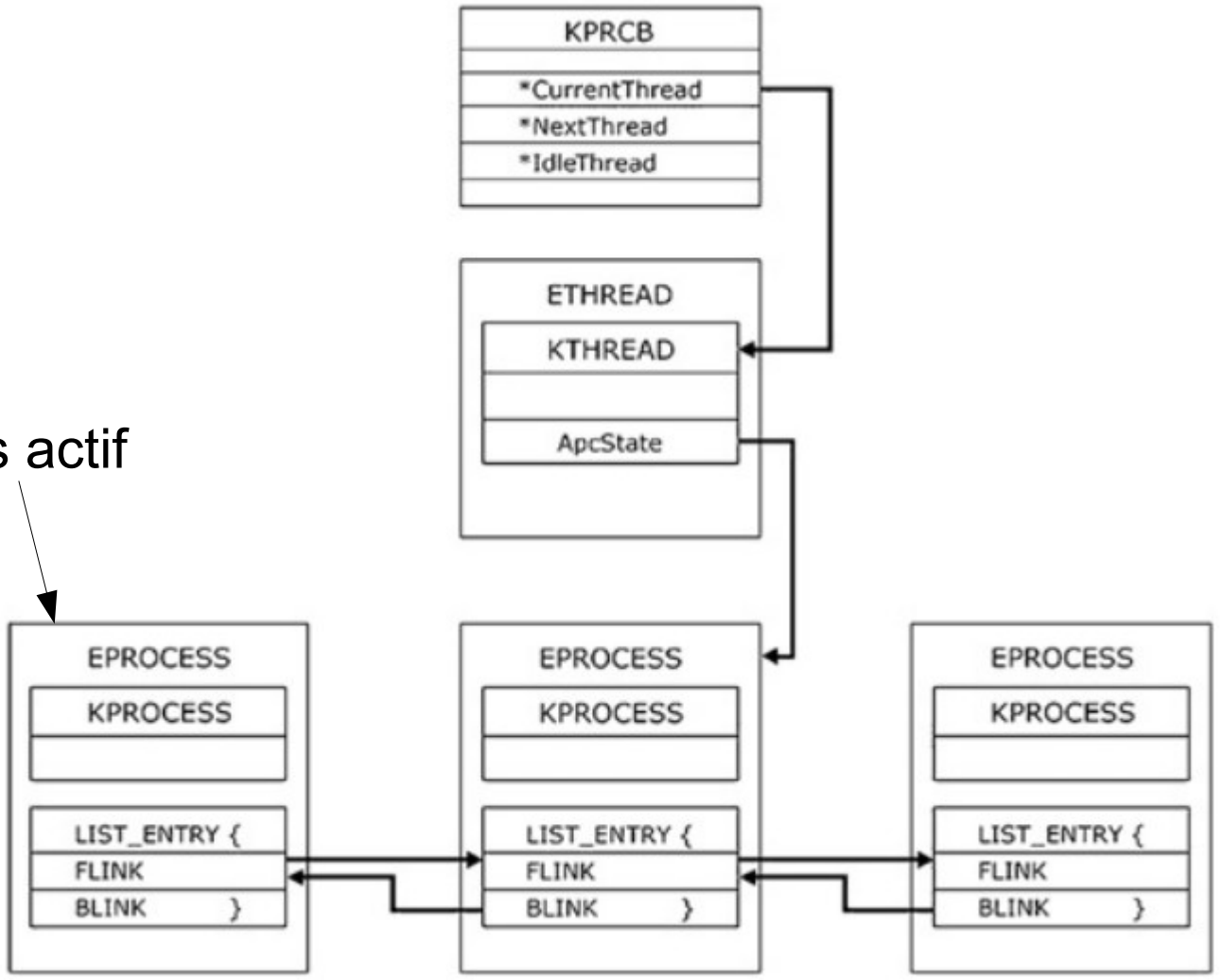

# Direct Kernel Object Manipulation

handgrep

# DKOM : Spécificités

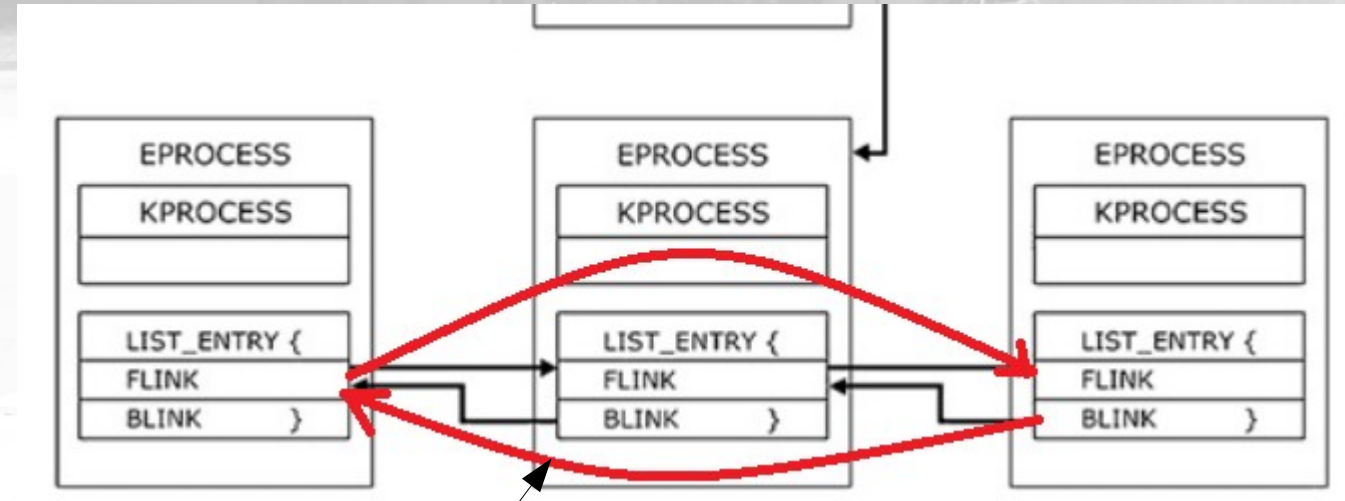
- Type d'attaque difficile à détecter
- Limitée → seul les objets pris en mémoire peuvent être manipulés (Ex: donc pas possible de cacher des fichiers)
- Ce qu'on peut faire :
  - Cacher des processus
  - Cacher des Kernel drivers
  - Cacher des ports
  - Élever le privilège d'un thread, d'un processus
  - Complexifier l'analyse forensic

# Cacher un processus avec DKOM (1)



# Cacher un processus avec DKOM (2)

- Les phases :
  - Parcourir les structures jusqu'à EPROCESS (en suivant les pointeurs)
  - Trouver le PID qui nous intéresse dans EPROCESS




Ce qu'on veut faire disparaitre

# Références


- **Rootkits – Subverting the windows kernel (Greg Hoglund & James Butler)**
- « SHADOW WALKER » Raising The Bar For Rootkit Detection (Sherri Sparks & James Butler)
- Eye Digital Security White Paper – Remote Windows Kernel Exploitation
- Infond par t0ka7a
- Blog d'0verc0ck
- MSDN
- GoRing0 par Emilien Girault
- Blog de Ivanlef0u