數位鑑識與資料救援前瞻性研究

主講人: thx (張道弘)

www.osslab.com.tw

什麼是數位鑑識?

- 數位鑑識定義為：以一定程序保存、識別、抽取、恢復及解讀電腦或網路媒體 ，例如要從犯罪嫌疑人電腦中硬碟提取帳冊資訊，嫌疑人電腦若有密碼保護，破解嫌疑人電腦密碼則為數位鑑識手段。

- 數位鑑識原先只是單純應用於調查資訊犯罪，但隨著現在各種電子資訊設備盛行，若使用數位鑑識調查現行犯罪通聯記錄，不需借需電信營運商調閱，可有助於案情調查。

司法單位所用的儲存媒體鑑識技術

- 使用：Encase，Winhex，R-Studio，
  FTK imager ,Helix Live CD ，純軟體
  做邏輯區分析處理。

- 資料讀取出來，純做數值運算，撈取資料
  如果是主流 File System 現行商用軟體已非常成熟.技術公開透明。

-

數位鑑識技術生活化應用

以下狀況也會運用到數位鑑識技術，但無故以不正方法侵犯隱私知悉之他人秘密，即為妨害秘密罪

- 對自己的儲存設備做資料恢復或是忘了密碼作業系統文件等做破解
- 徵信社 商業或特務間諜
- 公司管理人員查詢使用者電腦行為
- 家長調查查詢家庭小孩電腦行為

所以數位鑑識可以算非常生活化資安技術

數位鑑識法理性流程

由於數位證據容易被修改，因此若要做為法律證物，要有一定流程，校驗程序以保障證物沒被修改。

在設計數位鑑識軟體上因此需加入

- 專案管理，並保障原證物檔未修改。
- 對每次數位證據正複品操作都有記錄。
- 對主數位證物檔有 HASH 記錄，以確保數位證據沒被修改。

困難度高的數位鑑識

基層的警員及偵查隊如需處理更高技術層次數位鑑識，須透過專門的偵查部門才有設備跟研究人員以進行取證，會嚴重影響到辦案進度，並且只有重大案件才能取用這些資源。

事實上，透過了解底層技術原理及運作模式，可用普通設備或軟體達到接近專業的效果。

高難度鑑識 :ATA 加密與解密

加密為 ATA 規範的一部分，用於保護硬碟資料。ATA 密碼長度為 32 位元，包括：User Password 和 Master Password（Master Password 僅用於解除 User Password 而並不會鎖住硬碟）。

ATA 密碼的設置是由 ATA Protocol "Security SetPassword" 指令組完成的。執行 Security Set Password 指令後，在硬碟下次重新啟動後密碼就會生效。

ATA Password 存在電路版上外也記錄在碟片模組上 （在碟片上的故軔體+參數通稱為模組），因此更換電路版無法解密。

ATA 密碼保護的硬碟初始化 ATA 待命訊號正常,但僅回應有限的 ATA 指令，如設備識別型號指令，序號識別指令等等，但不允許讀取硬碟上的資料。

ATA 加密與解密

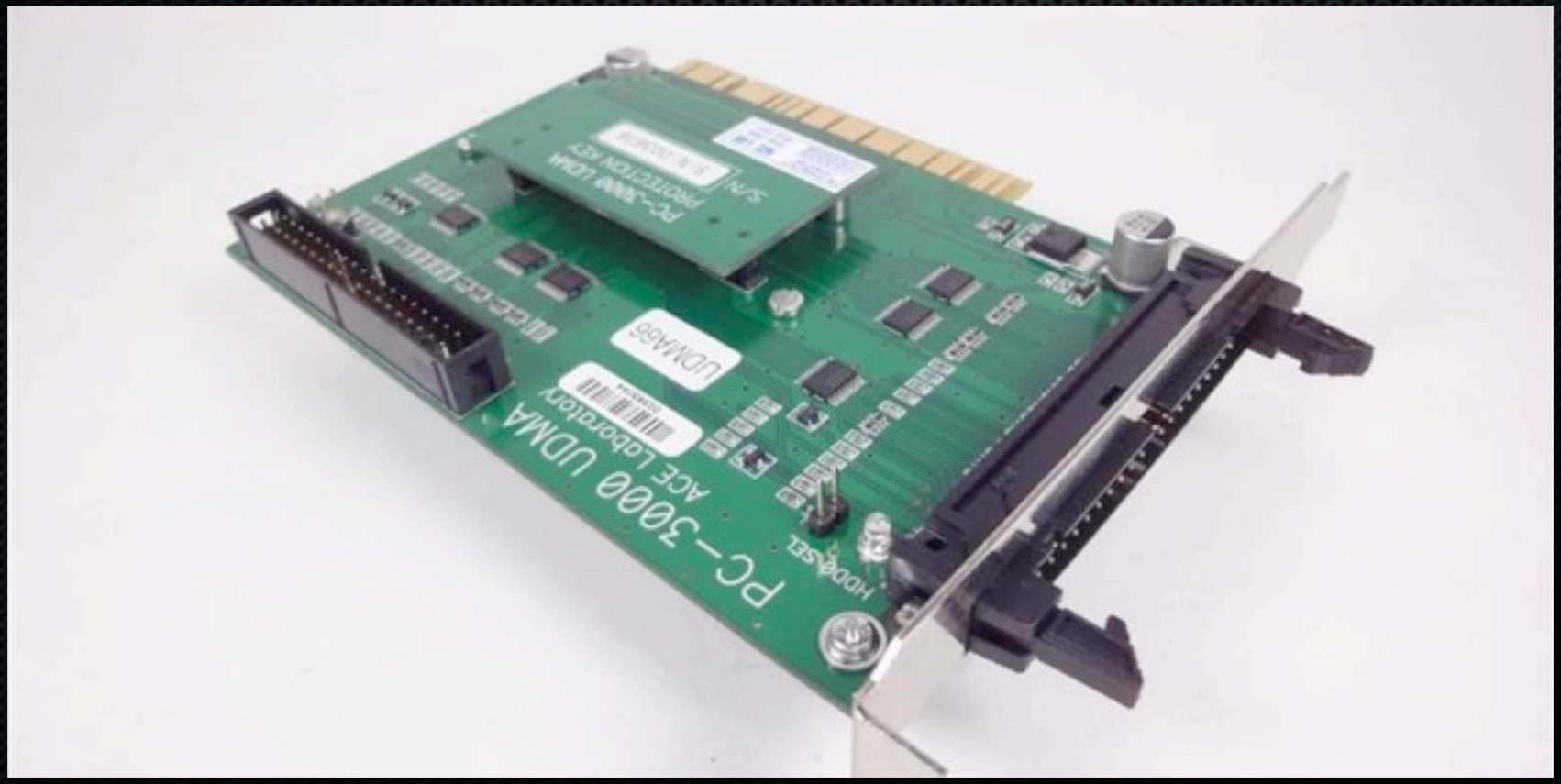
如何判斷硬碟被設定 ATA 加密？

- 硬碟在 BIOS 中可以正確識別（包括型號，序列號，LBA 等等）。
- 所有的扇區都不可讀取（發生 ABRT 錯誤）。
- BIOS 可能會提示要求輸入密碼或者直接給出硬碟被密碼保護的訊息；當使用系統安裝碟或者 DOS 啟動碟讀取硬碟時會停止，並提示錯誤訊息，如 Xbox 1 一代的 8 GB Seagate 硬碟就啟用 ATA 加密，在一般電腦上必須解密才可使用。

解開 ATA 加密硬體設備

使用昂貴設備處理如 ACELab PC3000 UDMA

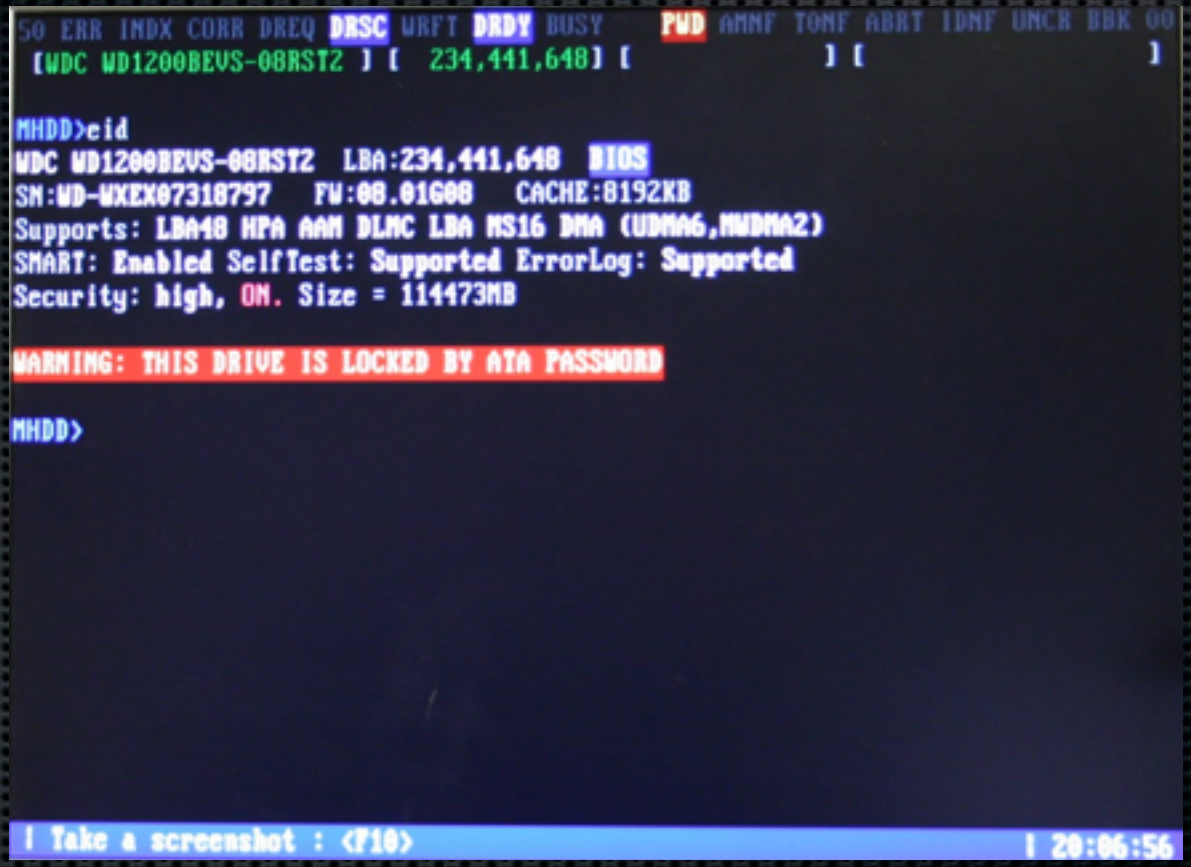
Acelab 由俄國 Таганрогского 無線電工程學院 ТРТИ
教授於 1991 成立，為最早逆向工程硬碟指令公司
並推出各種 Data Recovery 領域套裝設備。



使用一般軟體解開 ATA 加密

- 需要能直接發送ATA Command。HBA 需要關掉AHCI 模式.建議最好用IDE 硬碟介面控制卡。
- 軟體使用Victoria for windows + MHDD in dos可直接發送ATA Command 指令。

解開 ATA 加密



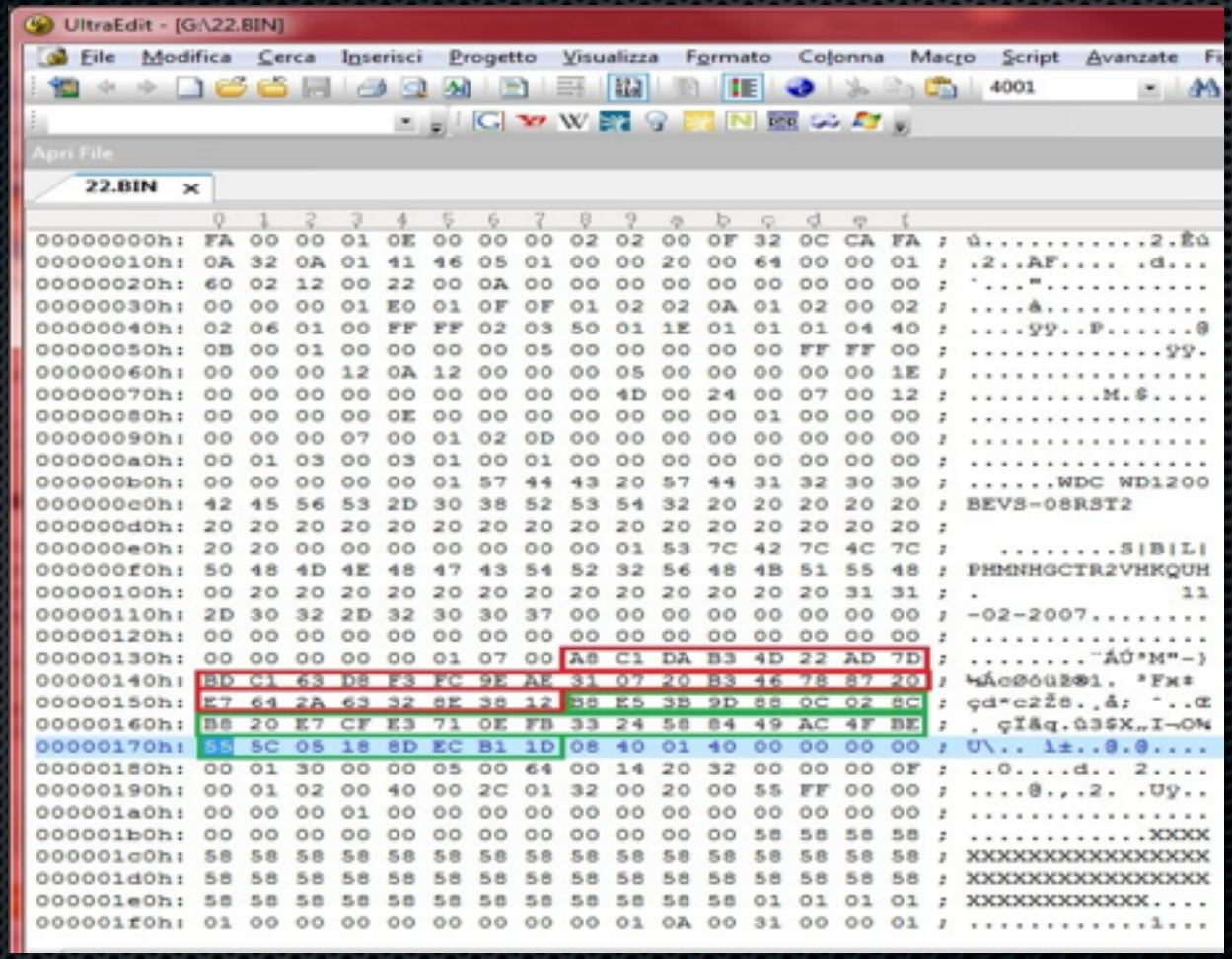
在MHDD下 顯示 硬碟已被加密

解開 ATA 加密

執行如圖 ATA Command 指令集

產生出 21.bin 及 22.bin 兩個檔案此為硬碟模塊檔

解開 ATA 加密

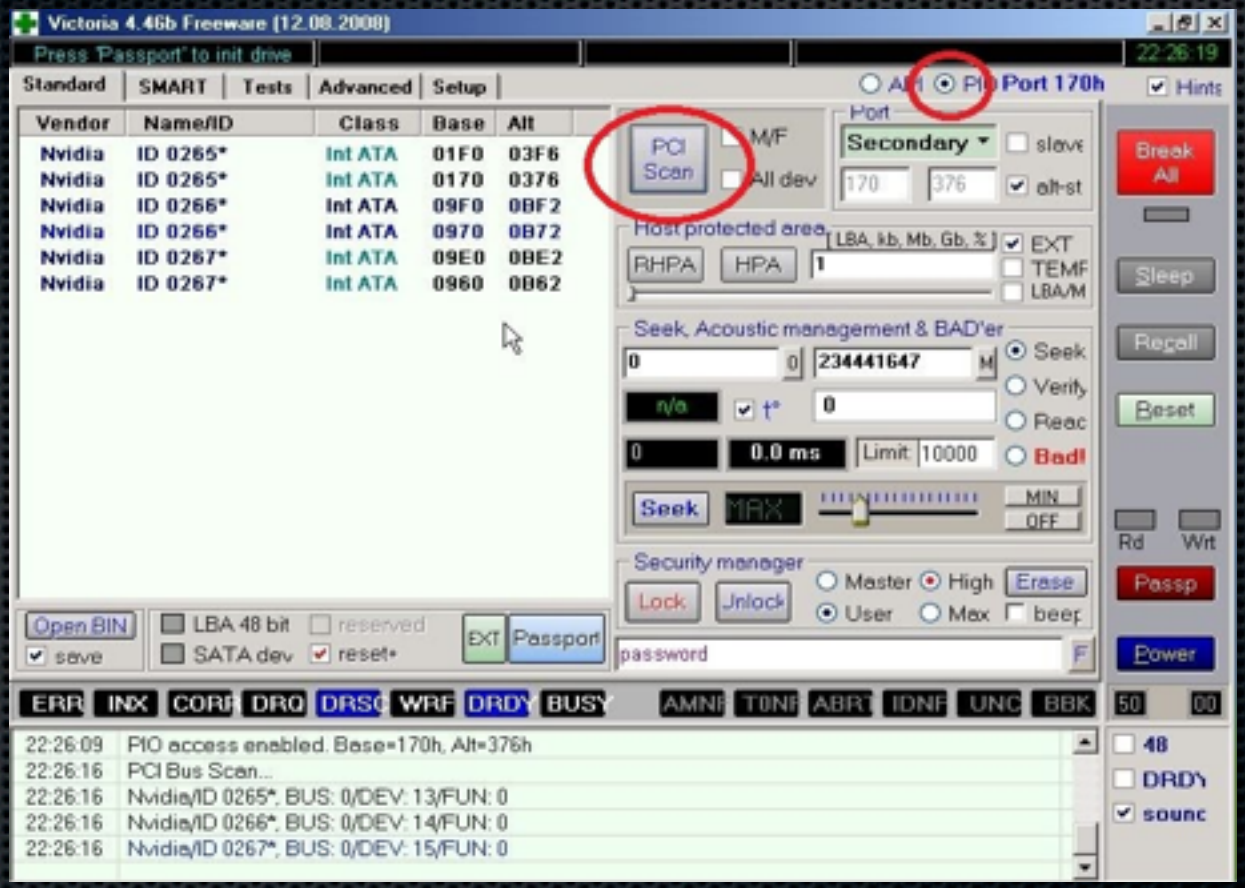


用 UltraEdit 打開 22.bin

解開 ATA 加密

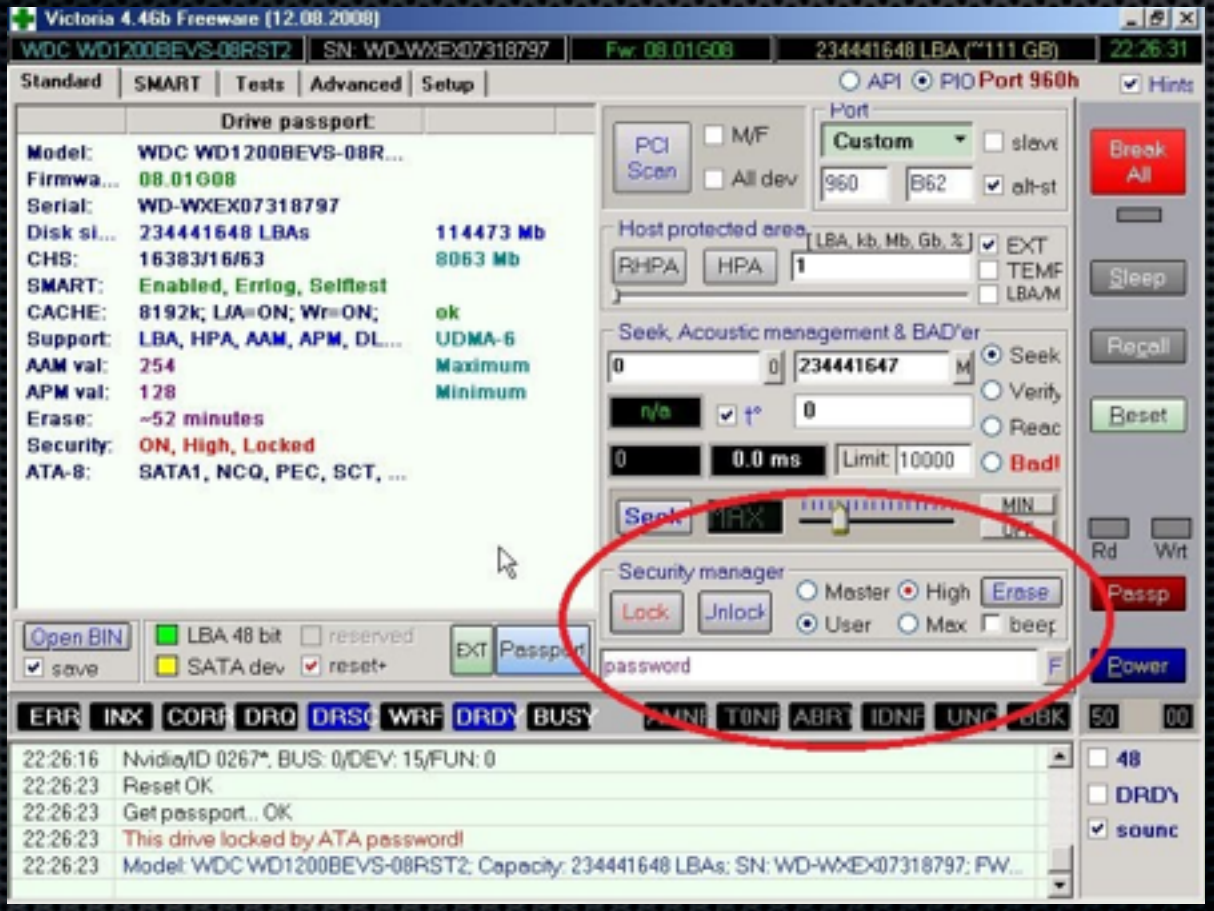
- 密碼起始位置可能不同，但排列與長度是相似。
- 0x137 偏移位置 07指出 ATA 加密等級。
- 紅色區域為User Password使用者密碼。
- 綠色區域為Master Password主密碼。
- 選擇紅色+綠色區域並另存檔案。
- 執行 Victoria in Windows。

解開 ATA 加密



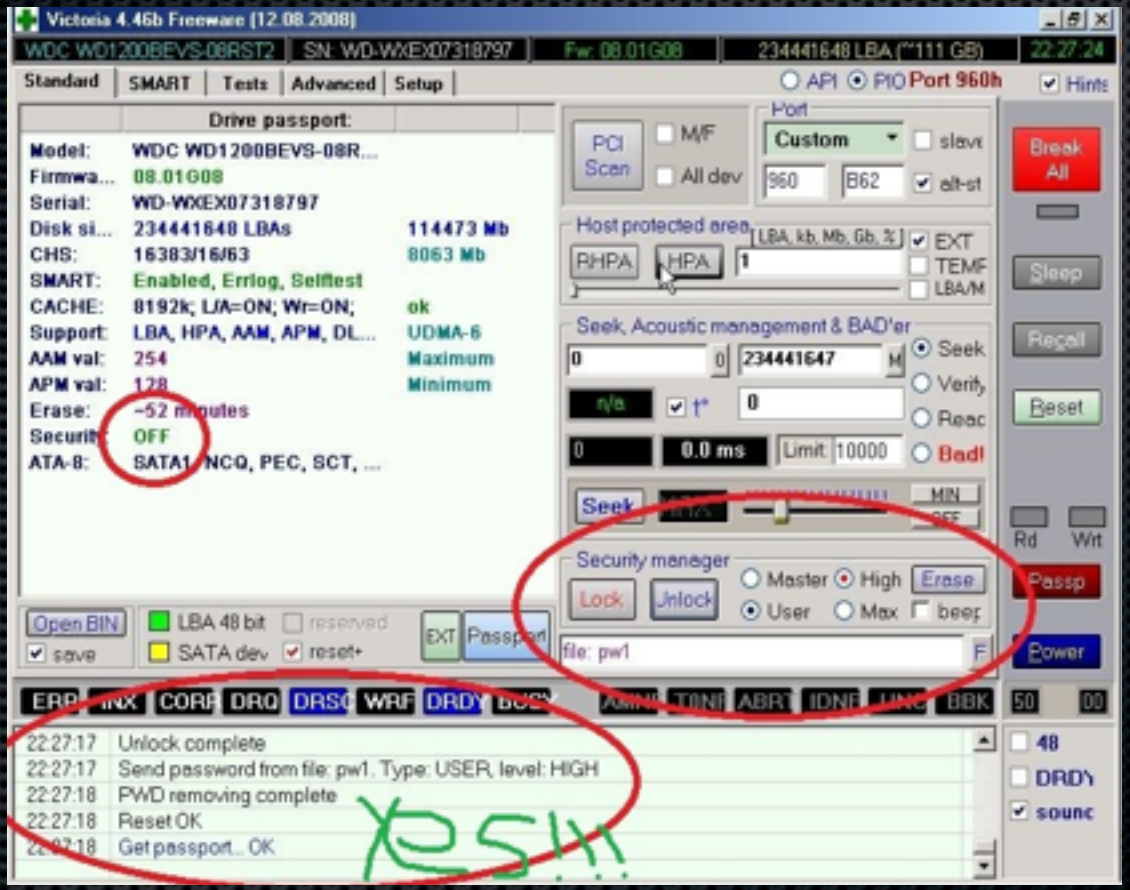
必需以PIO方式連接硬碟

解開 ATA 加密



點擊右下 F 鍵導入密碼檔

解開 ATA 加密



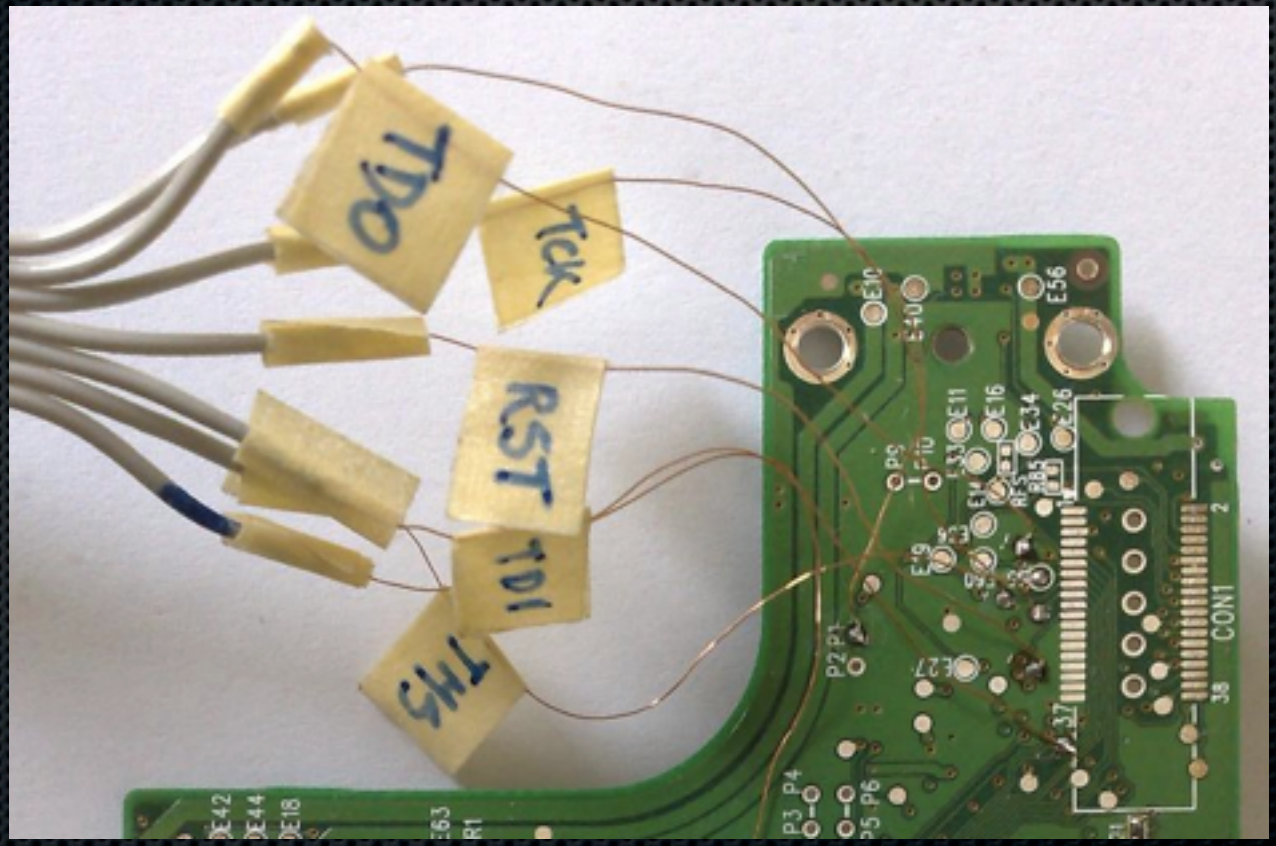
成功解除ATA Password

原理：28 bit ATA Command Set

Word	Name	Description
00h	Feature	In ATA/ATAPI-7 this was the Feature register. Each transport standard shows how the Feature field is mapped for proper functionality. The transport documents also show how 28-bit commands are mapped differently from 48-bit commands.
01h	Count	In ATA/ATAPI-7 this was the Sector Count register. Each transport standard shows how the Count field is mapped for proper functionality. The transport documents also show how 28-bit commands are mapped differently from 48-bit commands.
02h 03h 04h	LBA	(MSB) In ATA/ATAPI-7 this was the LBA Low, LBA Mid, LBA High, and Device (3:0) Registers. For many commands this is the address of first logical sector to be transferred. Bits 47:28 shall be cleared to zero for 28 bit commands. Each transport defines how these 48-bits are mapped to the appropriate fields or registers. (LSB)
05	Device	In ATA/ATAPI-7 this was the Device register. This standard includes bits 3:0 of the ATA/ATAPI-7 Device register as a part of the LBA field. Each transport standard shows how the Device field bits 7:4 are mapped for proper functionality
	Command	Bit 7:0 - The command number goes here.

這些神奇指令那來?

對硬碟晶片JTAG



這些神奇指令那來?(2)

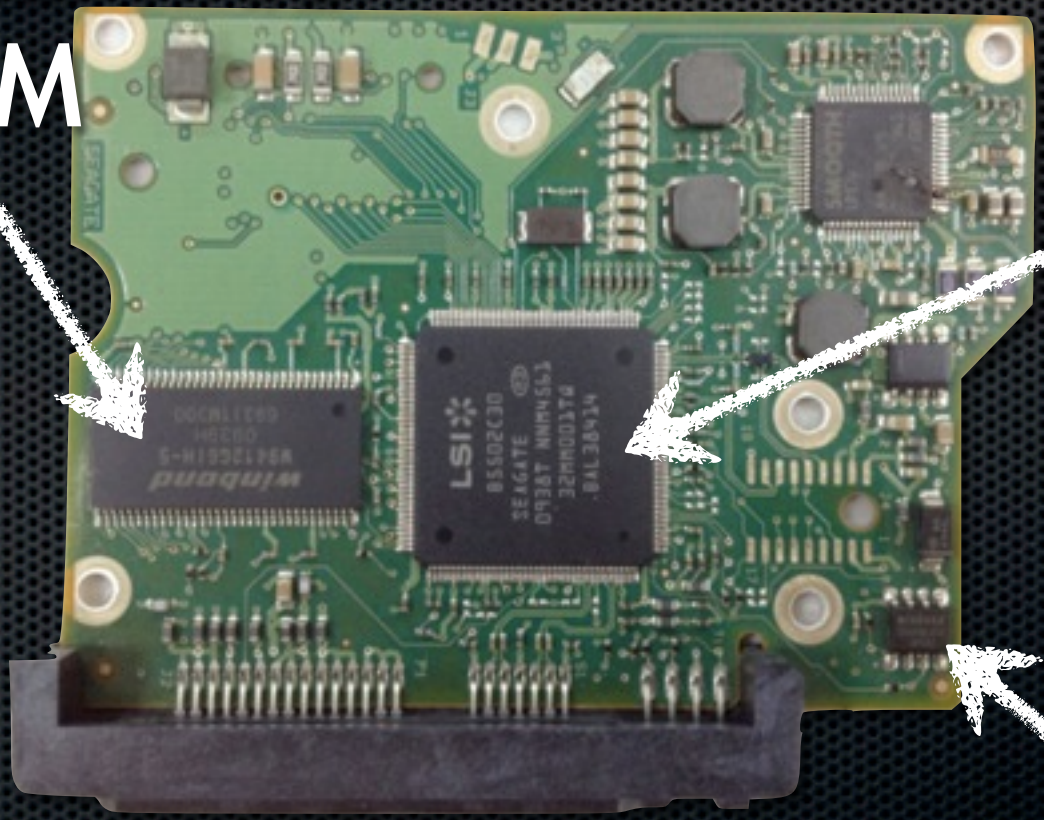
硬碟其實是個小型Embedded

（與cache共用，所以實際上Cache
會略小於實體DRAM容量）

（CPU）

DRAM

MCU



EEPROM or
NV-RAM

BIOS（為 bootloader code存放位置）

交換硬碟 PCB

即便是全新硬碟，出廠時仍無法避免少數磁軌瑕疵的產生，也因此，同廠牌同款同批號硬碟，每顆的起始位置仍有可能不同，相關資訊儲存於 PCB 的 EEPROM 上。

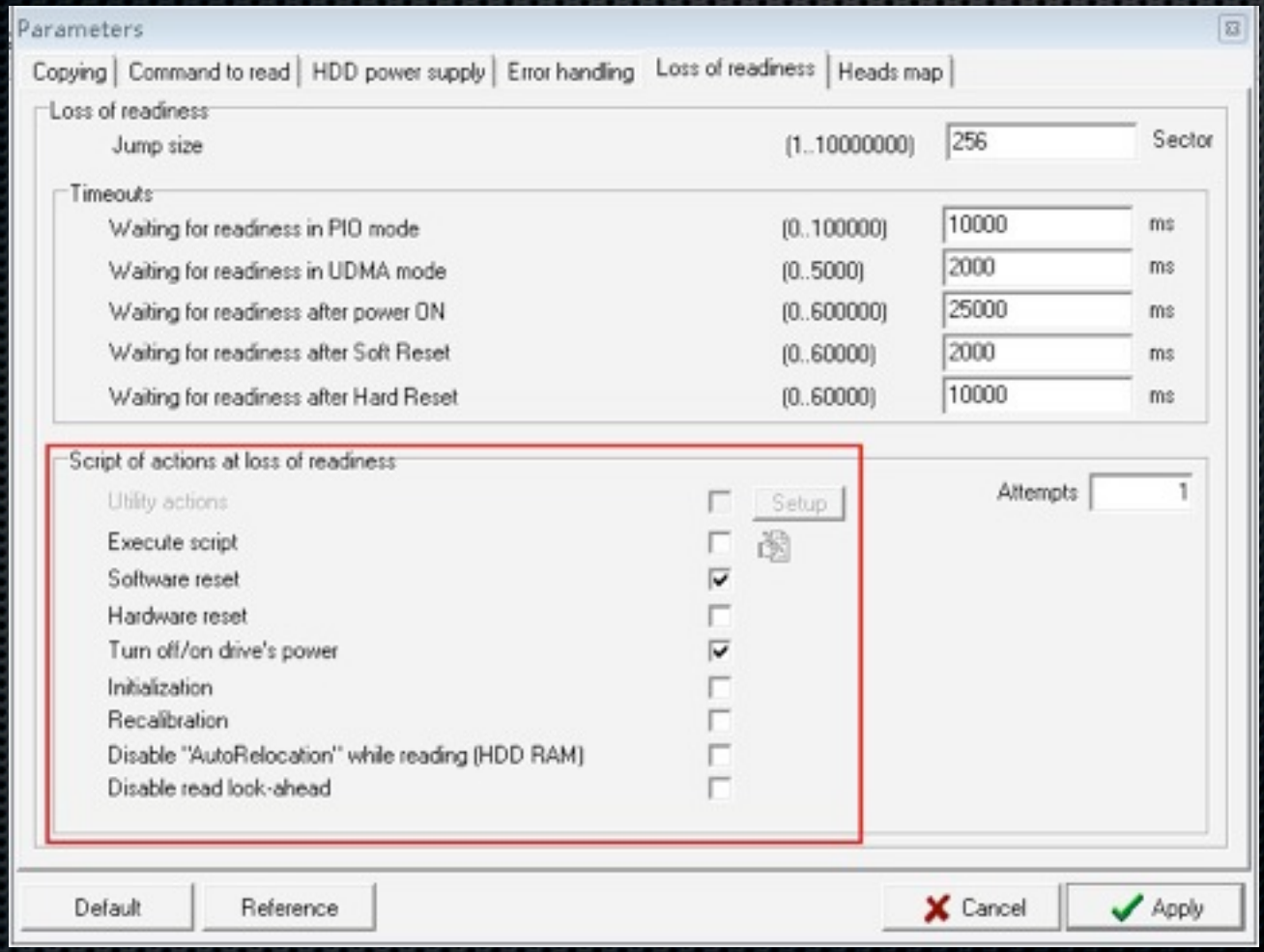
所以，當懷疑可能是硬碟 PCB 損壞必須更換良品時，也必須將 EEPROM 解焊並交換。

數據恢復資料數據導引

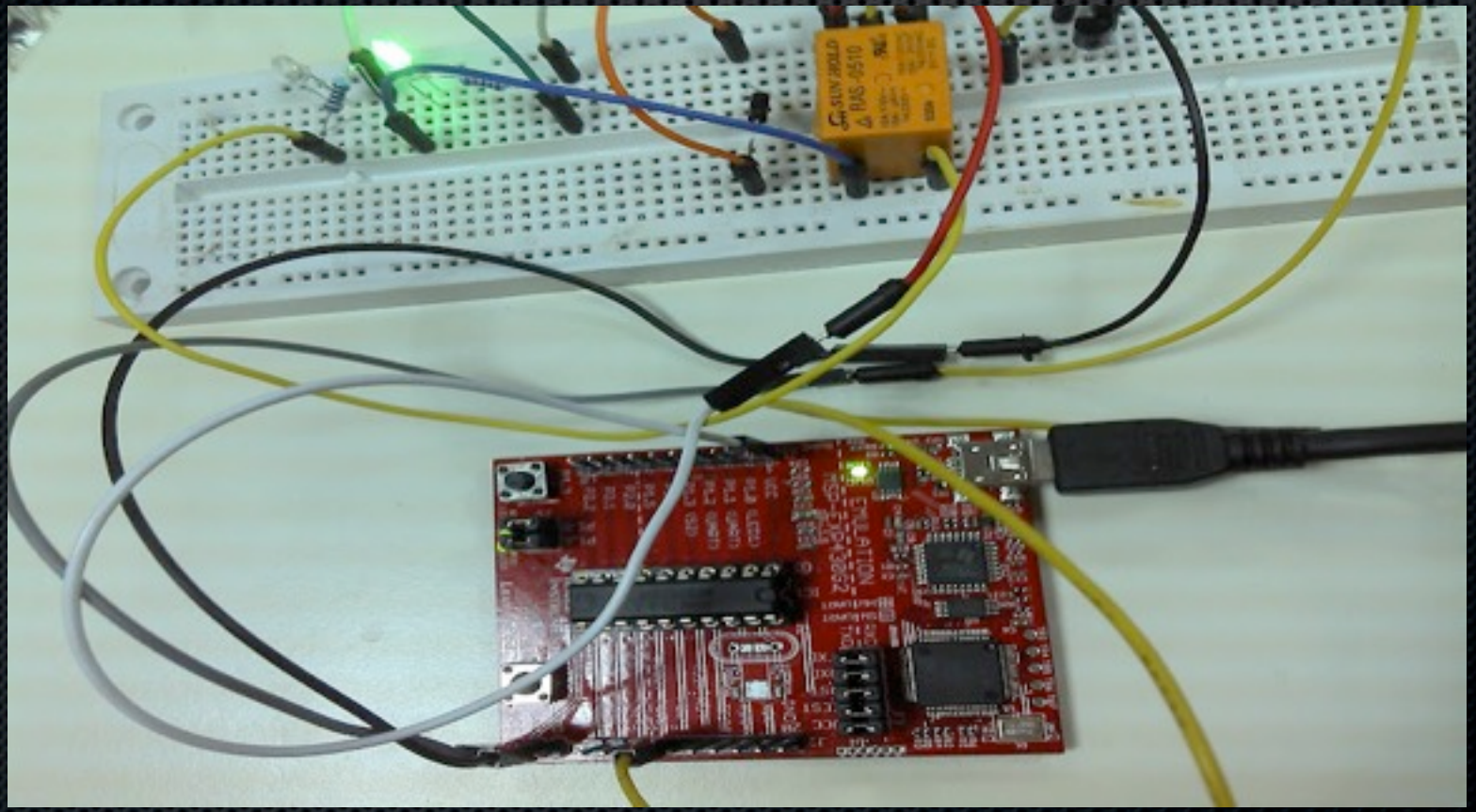
對於讀取不良的硬碟，通常需要專業的數據導出設備才能達到目的，主要概念為跳過不可讀出的區域。有下面幾種方法：

- ATA Hardware Reset
- ATA Software Reset
- Power Reset
- 磁頭區 Zone 計算，可關閉不正常讀寫頭運作

UDMA DE 強拷資料操作畫面



強拷機自製硬碟斷電電路



自行撰寫強拷程式

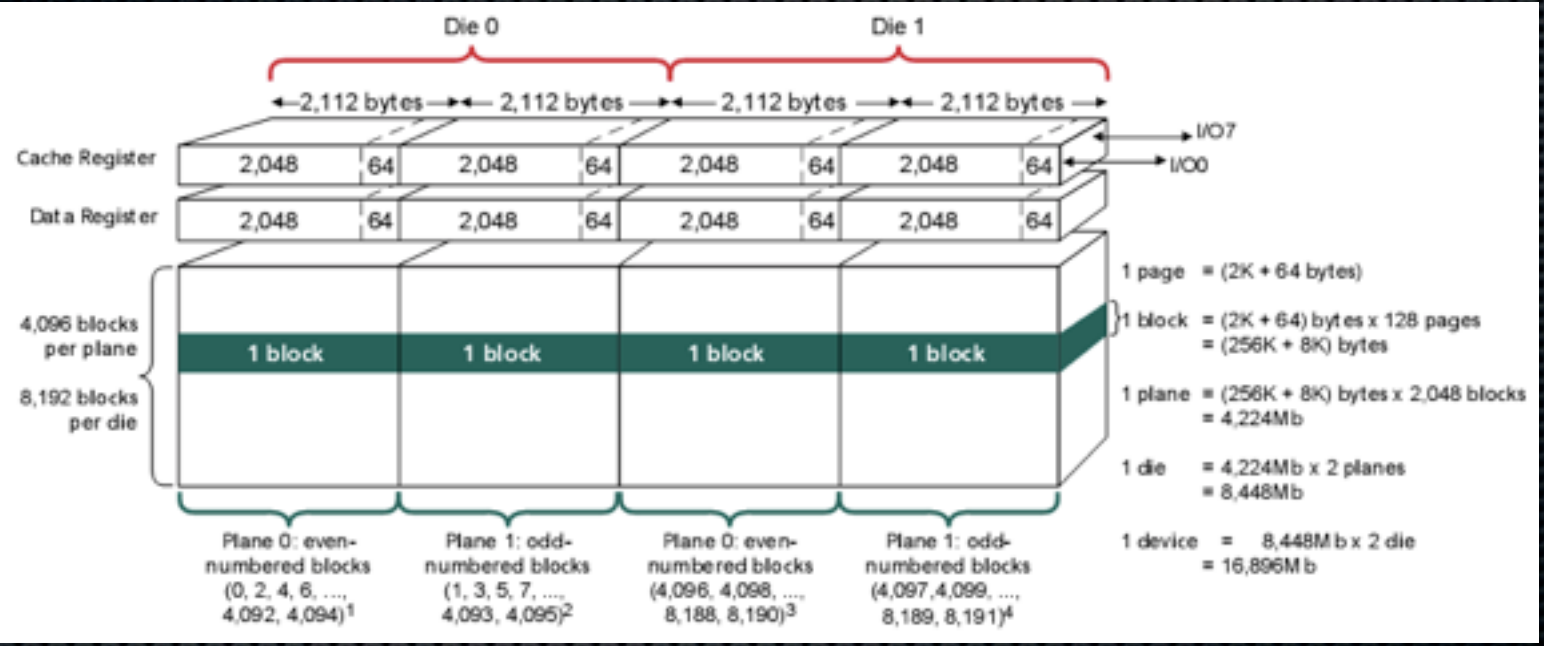
```php
// Get pid
$st = proc_get_status($proc);
$pid = $st['pid'];

$watched = array($pipes[1]);
$null = null;
stream_set_blocking($pipes[1], false);
while(($changed = stream_select($watched, $null, $null, 5)) !== false) {
    $watched = array($pipes[1]);
    if ($changed != 1)
        continue;

    $data = stream_get_contents($pipes[1]);
    echo $data;
    if (preg_match('# successful read:\s+[1-9]+\s+s#', $data))
    {
        posix_kill($pid + 1, SIGINT);
        exec('killall -s SIGINT ddrescue');
        exec('killall -9 blkid');
        echo date(DATE_RFC1036) . " - Hardware failure detected! MUST RESET!\n";
        exec('notify-send "Saving data" "Hard disk must be restarted to continue" -u critical -i system-shutdown');
        break;
    }
}

echo "       ... stoping ddrescue ({$pid}) ";
fclose($pipes[0]);
```

FLASH 工作原理

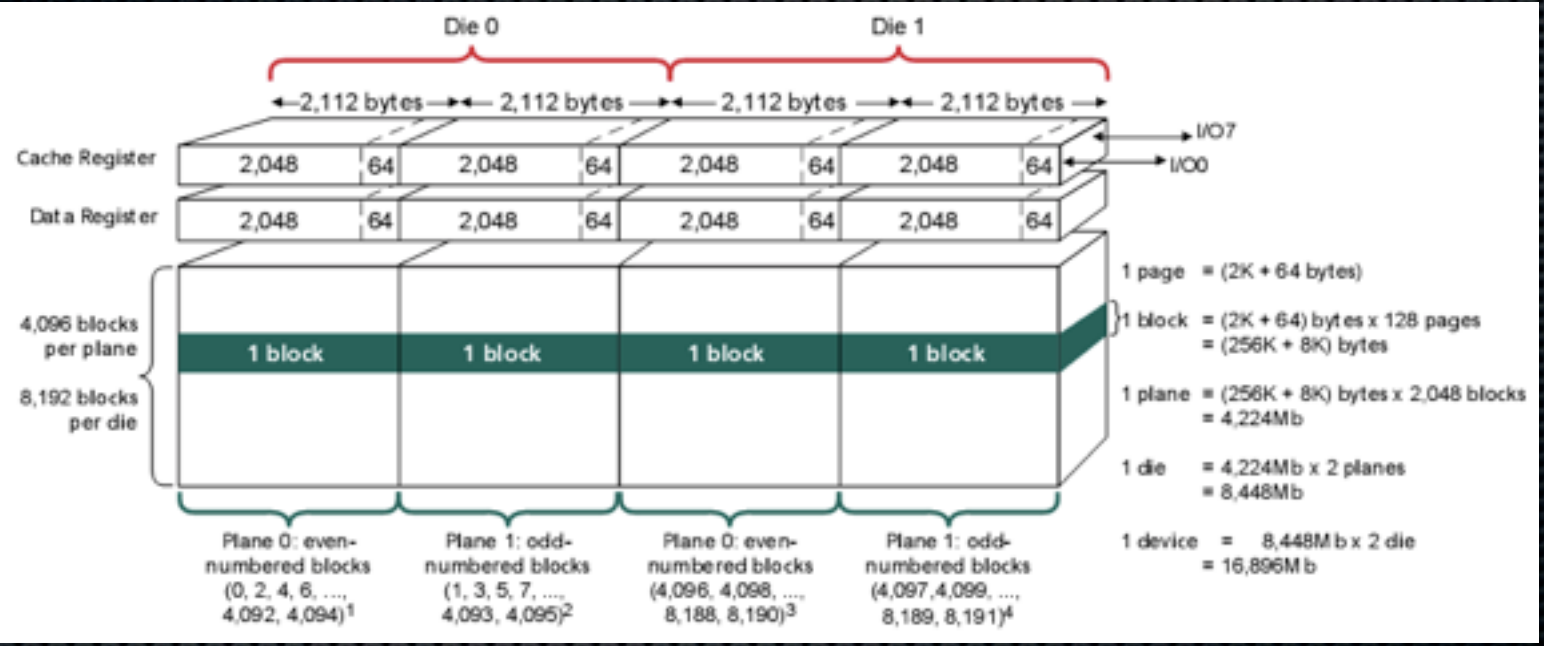
FLASH Memory 不像是DRAM 儲存數據那樣單純，因為 FLASH memory有壽命限制，與需要擦除後才可寫入造成速度緩慢問題，必需用均衡寫入與讀取算法來提高存儲速度與壽命，如果沒有透過控制器，只直接讀出FLASH 必須分析出數據存儲的結搆和組織關系， 如數據里有無規律的ID號、通道交換、塊間交換、頁間交換等情況. 才能得到正確數據.

白話點,Dump Flash 出來raw data，
不是像DRAM 硬碟 單純的線性數據

FLASH 工作原理


Die 0
Die 1
2,112 bytes
2,112 bytes
2,112 bytes
2,112 bytes
Cache Register
Data Register
2,048
64
I/O7
I/O0
4,096 blocks per plane
8,192 blocks per die
1 block
1 page = (2K + 64 bytes)
1 block = (2K + 64) bytes x 128 pages
= (256K + 8K) bytes
1 plane = (256K + 8K) bytes x 2,048 blocks
= 4,224Mb
1 die = 4,224Mb x 2 planes
= 8,448Mb
1 device = 8,448Mb x 2 die
= 16,896Mb
Plane 0: even-numbered blocks (0, 2, 4, 6, ..., 4,092, 4,094)1
Plane 1: odd-numbered blocks (1, 3, 5, 7, ..., 4,093, 4,095)2
Plane 0: even-numbered blocks (4,096, 4,098, ..., 8,188, 8,190)3
Plane 1: odd-numbered blocks (4,097,4,099, ..., 8,189, 8,191)4

FLASH 工作原理


Die 0
Die 1
2,112 bytes
2,112 bytes
2,112 bytes
2,112 bytes
Cache Register
Data Register
2,048
64
I/O7
I/O0
4,096 blocks per plane
8,192 blocks per die
1 block
1 page = (2K + 64 bytes)
1 block = (2K + 64) bytes x 128 pages
= (256K + 8K) bytes
1 plane = (256K + 8K) bytes x 2,048 blocks
= 4,224Mb
1 die = 4,224Mb x 2 planes
= 8,448Mb
1 device = 8,448Mb x 2 die
= 16,896Mb
Plane 0: even-numbered blocks (0, 2, 4, 6, ..., 4,092, 4,094)1
Plane 1: odd-numbered blocks (1, 3, 5, 7, ..., 4,093, 4,095)2
Plane 0: even-numbered blocks (4,096, 4,098, ..., 8,188, 8,190)3
Plane 1: odd-numbered blocks (4,097,4,099, ..., 8,189, 8,191)4

SSD 救援實戰

SSD 救援實戰

SSD 救援實戰

SSD 救援實戰

iOS 數位鑑識方法與原理

蘋果公司的 iOS 產品相當熱門，且市占率較高，所以在數位鑑識以及蒐證時常常會遇到這類設備，由於蘋果IOS為封閉式的系統，相較於 Android 系統在取證上以及破解上難度較高。

iOS 文件分區系統

HFS+（HFS PLUS）是蘋果公司為蘋果公司為他們的分層檔系統（HFS）開發的一種檔案系統，主要運用於蘋果電腦（Mac OS）和 iDevice （iOS）等行動裝置上。

System分區為系統分區，大小為1G左右，主要包含iOS的系統檔。

User 分區為用戶分區，大小取決於設備的型號，一般為 15G、31G、64G，主要存儲用戶的個人數據，大多數 User 分區的個人檔都是加密。iPhone3G 之前的硬體則沒有加密硬體。

iOS Raw Disk 的加密

在 IOS 4 + A4 CPU 之後，有鑑於安全考量，蘋果對於 NAND Flash 做了部份扇區 AES 加密。

解密前

```
$ hexdump -C mobile/Library/SMS/sms.db | head
00000000  09 7d b1 05 48 b1 bb 6d  65 02 1e d3 50 67 da 3e  |.}..H..me...Pg.>|
00000010  6e 99 eb 3c 9f 41 fa c7  91 c4 10 d6 b2 2f 21 b2  |n..<.A......./!.|
00000020  39 87 12 39 6d 5c 96 7d  4a bd a1 4a ea 49 ba 40  |9..9m\.}J..J.I.@|
00000030  96 53 c4 d3 81 0d 6e 73  98 6c 91 11 db e0 c2 3d  |.S....ns.l.....=|
00000040  7a 17 82 35 18 59 fb 17  1a b2 51 89 fc 8b 55 5a  |z..5.Y....Q...UZ|
00000050  95 04 a0 d6 2d d5 6a 6c  e8 ad 65 df ea b4 a8 8b  |....-.jl..e.....|
00000060  7e de c1 d2 b2 8a 30 e9  84 bb 08 9a 58 9a ad ba  |~.....0.....X...|
00000070  bb ba b1 9e 2a 95 67 d7  be a1 4b a7 de 41 05 56  |....*.g...K..A.V|
00000080  d5 4e 8b d6 3b 57 45 d2  76 4e 67 c0 8b 10 45 d9  |.N..;WE.vNg...E.|
00000090  7b 2a c3 c9 11 f4 c5 f0  56 84 86 b7 46 fe 56 e8  |{*......V...F.V.|
```

解密後

```
$ hexdump -C mobile/Library/SMS/sms.db | head
00000000  53 51 4c 69 74 65 20 66  6f 72 6d 61 74 20 33 00  |SQLite format 3.|
00000010  10 00 02 02 00 40 20 20  00 00 00 02 00 00 00 01  |.....@  ........|
00000020  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00  |................|
00000030  00 00 00 00 00 00 00 01  00 00 00 00 00 00 00 00  |................|
00000040  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00  |................|
00000050  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 02  |................|
00000060  00 2d e2 1f 0d 00 00 00  00 10 00 00 00 00 00 00  |.-..............|
00000070  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00  |................|
```

iOS Raw Disk 的加密

Keychain SQlite

IOAESAccelerator kernel extension

- Requires kernel patch to use UID key from userland

UID key : unique for each device

- GID key : shared by all devices of the same mode

iOS 數位鑑識軟體原始碼

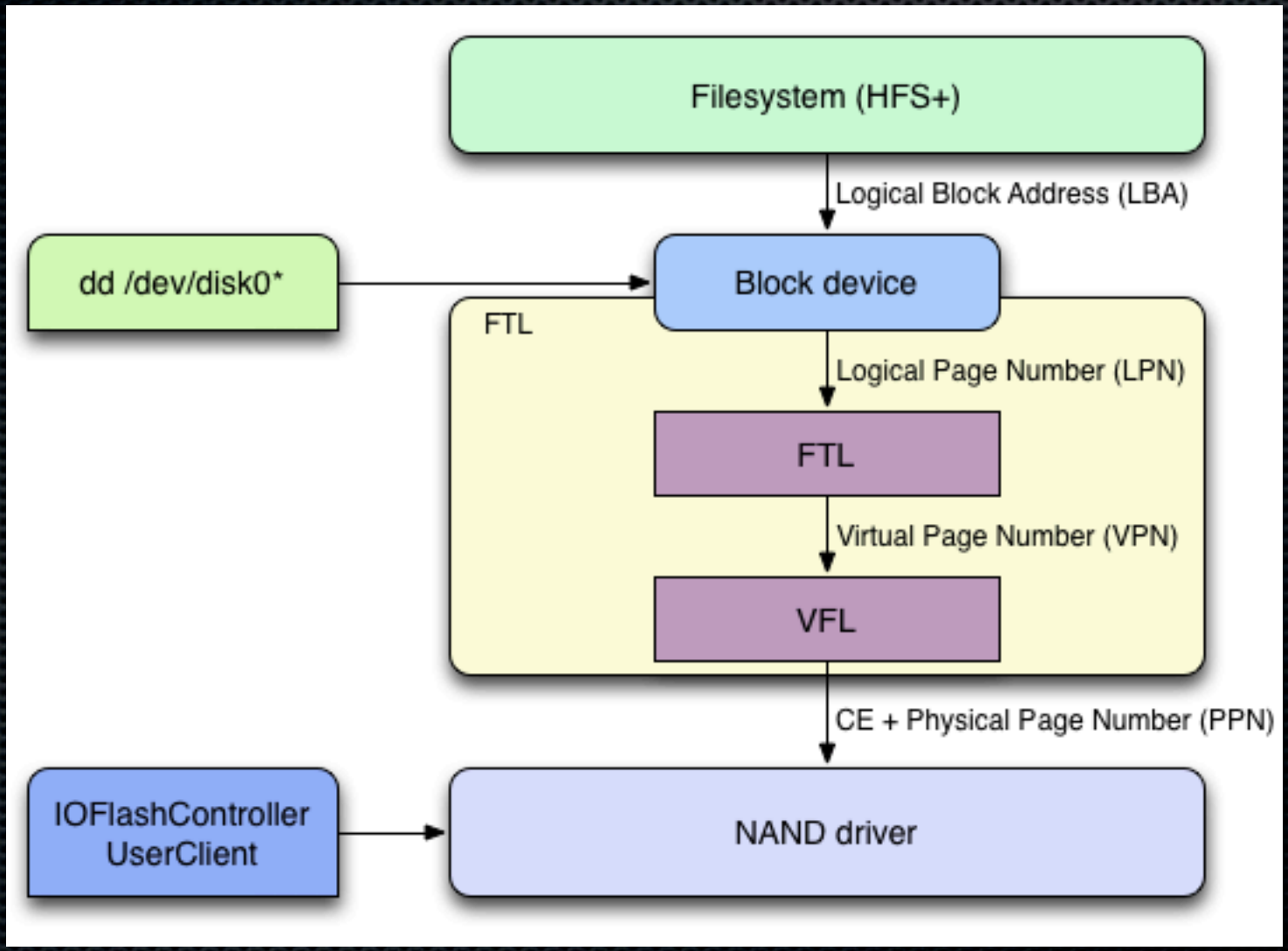
不管是 5 ～ 40 萬數位鑑識軟硬體都出自於

Sogeti 研究室的 jean.sigwald
iPhone data protection 自由軟體專案

http://code.google.com/p/iphone-dataprotection/

可自由下載 （聽完後 可以在家自己做實驗)
授權方式

iOS FTL


Filesystem (HFS+)
Logical Block Address (LBA)
dd /dev/disk0*
Block device
FTL
Logical Page Number (LPN)
FTL
Virtual Page Number (VPN)
VFL
CE + Physical Page Number (PPN)
IOFlashController
UserClient
NAND driver

FTL(Flash Translation Layer)

YaFTL

YaFTL is a page mapping FTL, where logical pages can be stored anywhere and in an order on the physical media. It is quite similar to DFTL : page mapping informatio (called index pages) is stored on Flash and cached in memory on access. YaFTL split the virtual address space presented by the VFL layer into superblocks. A superblock ca be seen as a "row" of physical NAND blocks. There are 3 types of superblocks, based o the type of pages they store:

- Context pages store all the information required to initialize YaFTL, including th `userTocPages` array that points to up-to-date index pages. It also stores eras counters for wear-levelling.
- Index pages store pointers to user pages
- User pages contain block device data

Key 和 Keychain

擷取加密金鑰和 keychain data

設備進入 DFU 模式，掛載 Ramdisk後 提取 key 和 keychain data。

iOS 設備進入 DFU 模式之後，我們可以提取解密 User 分區檔和 keychain 數據所需要的 keys，確定 Ramdisk 已經加載後，我們將可以獲得以下資訊：

iOS 密碼：可以透過暴力破解來獲得密碼。

Escrow檔：如果你能接觸到 iOS 設備連接和同步過的電腦，那麼你可以利用從這些電腦中獲取 Escrow 檔無需設備密碼即可解密所有存儲在 iOS 設備上的檔，Escrow file 的檔以設備的 UUID 來命名。

Escrow檔的路徑為

win xp： %ALLUSERSPROFILE%\Application Data\Apple\Lockdown\

win 7 ：%ALLUSERSPROFILE%\Apple\Lockdown\

數位鑑識軟體開發:操作簡單

此為這次Hitcon 2012 講者開發商業軟體操作說明，
前線調查人員會有辦法熟練應用?

./win32/itunnel_mux.exe --decrypt --wtf common/WTF.8900 --ibss

common/iBSS.n82 --kernelcache common/kernelcache.n82 --devicetree

common/DeviceTree.n82 --ramdisk common/ramdisk-4.dmg
.\win32\ssh.exe -c null -m hmac-md5-96 -p 2022 root@localhost dd

bs=1M if=/dev/rdisk0s1s1 | .\win32\dd.exe bs=1M of=output-file --

初版數位鑑識軟體

就算使用 DOS 的執行批次檔也能符合簡易使用的需

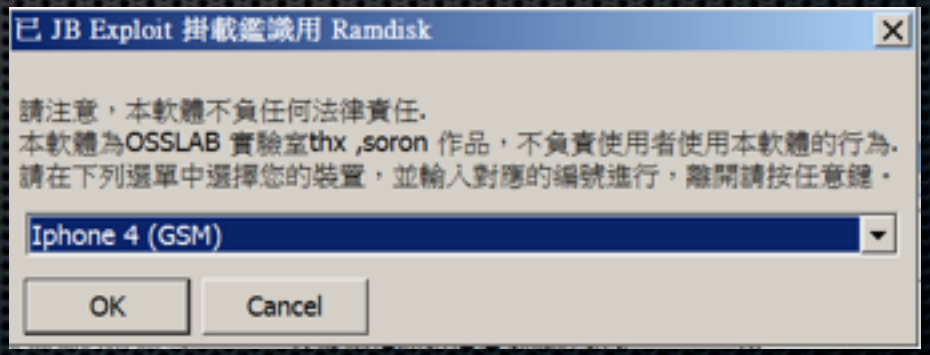
改良版數位鑑識軟體

改以 wx python 開發
是批次檔直接轉譯，並且
包打包整個python 成為
EXE 與DLL 免除安裝一堆
python套件。

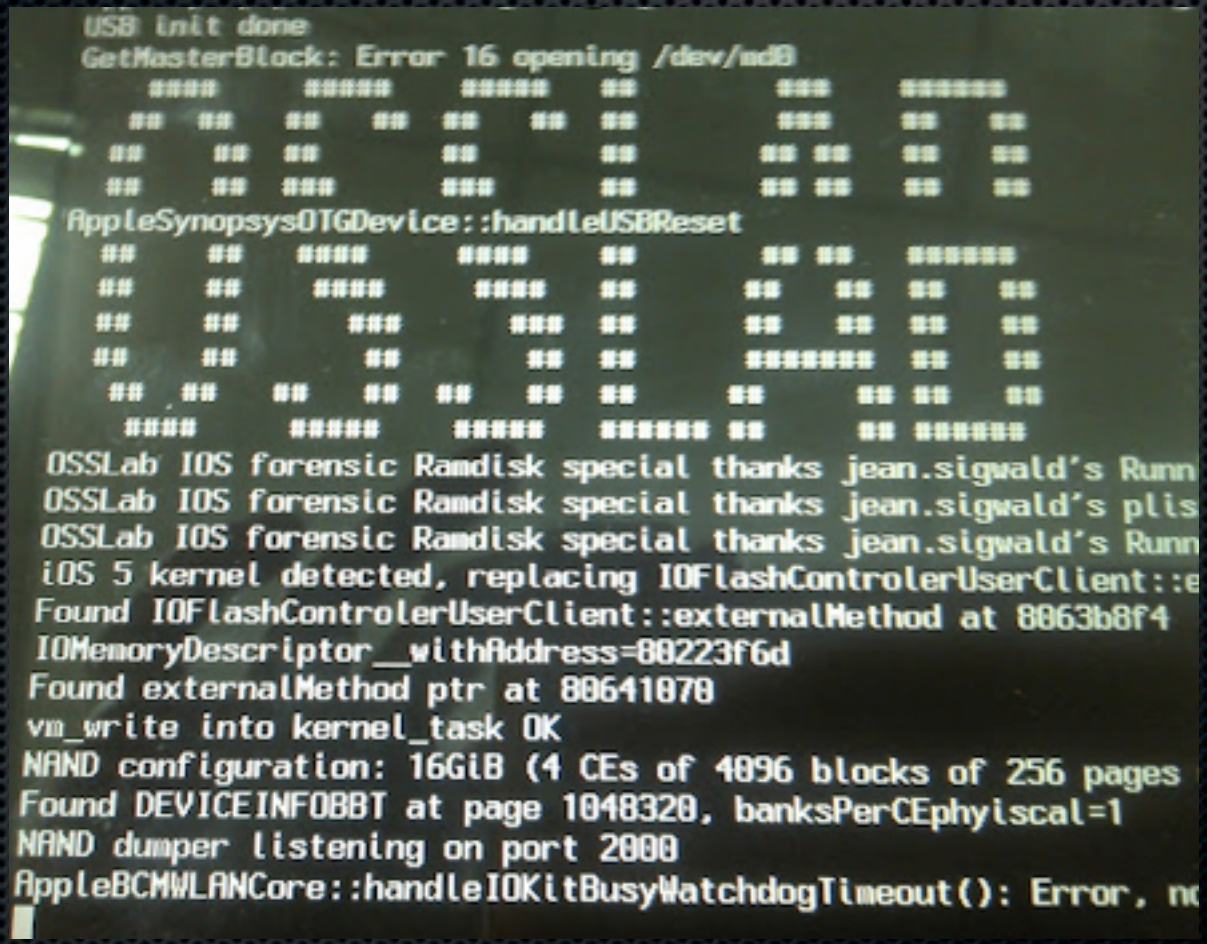
加載 Ramdisk

由於原始 iOS kernel 有加密 AES 加密核心。
目前 iOS A4 CPU 之前機種，由於有 bootrom exploit，因此可使用自定 Kernel 啟動後做 NAND Level Image Dump 與分析破解。

iOS 設備進入 DFU 模式之後，執行程式會呼叫出 Redsn0w 軟體，Redsn0w 會對 DFU 模式下做 bootrom exploit，並掛載訂製 ramdisk。不同的設備,所需ramdisk 也不同，軟體已經簡化，圖形選擇正確的型號之後便可，ramdisk 掛載完成後，iOS 設備螢幕將顯示白蘋果圖案和一個空進度條。



自製RAMDisk 開啟畫面



Password

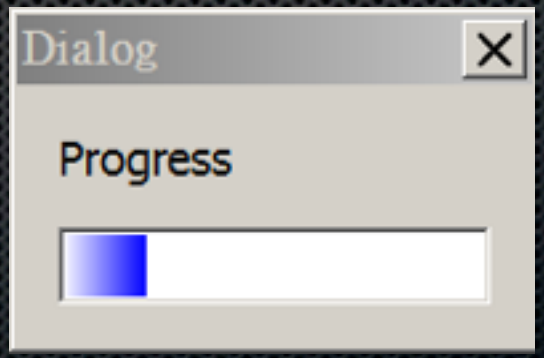
Using MobileKeyBag framework

```
//load and decrypt keybag payload from systembag.kb
CFDictionaryRef kbdict = AppleKeyStore_loadKeyBag("/mnt2/keybags",
"systembag");
CFDataRef kbkeys = CFDictionaryGetValue(kbdict , CFSTR("KeyBagKeys"));
//load keybag blob into AppleKeyStore kernel module
AppleKeyStoreKeyBagCreateWithData(kbkeys, &keybag_id);
AppleKeyStoreKeyBagSetSystem(keybag_id);
CFDataRef data = CFDataCreateWithBytesNoCopy(0, passcode, 4, NULL);
for(i=0; i < 10000; i++)
{
sprintf(passcode , "%04d", i); if (!MKBUnlockDevice(data))
{
}}
```

暴力密碼破解

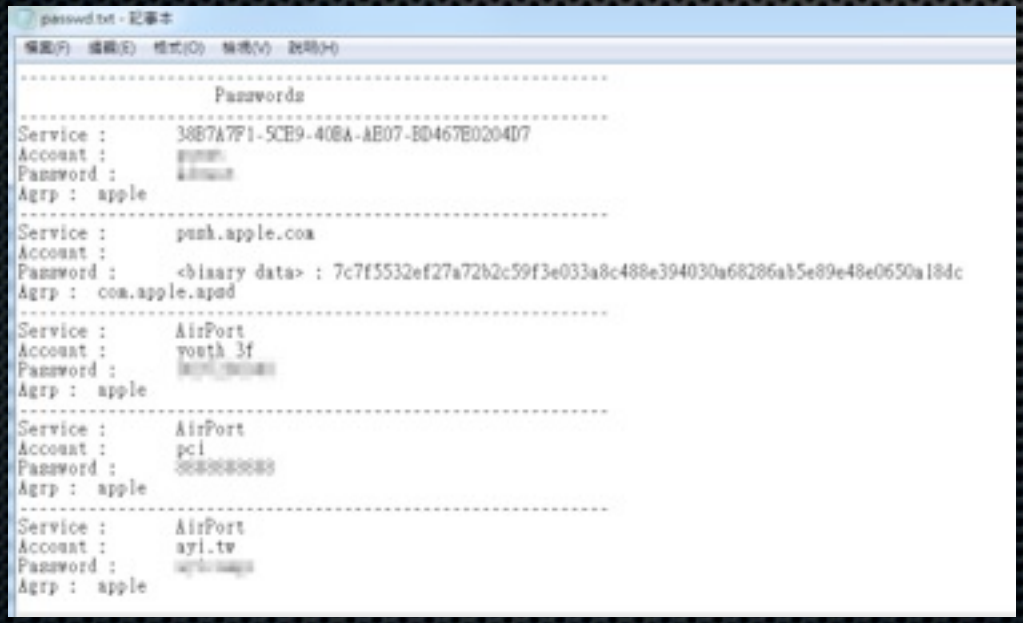
加載ramdisk後執行暴力破解程式可恢復設備的密碼。

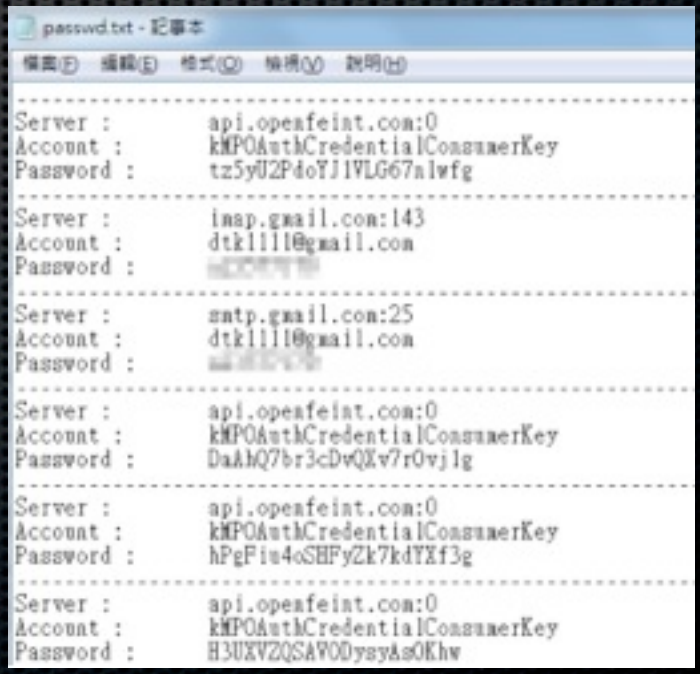
iOS設備進入DFU模式，確定 Ramdisk 已加載成功後，主選單上選擇，設備的密碼恢復操作開始，程式將會常識恢復 4 位數純數字簡單密碼，恢復 4 位數的純數字所需要的時間一般不超過 10 到 30 分鐘，取決於設備的類型，如果非數字密碼時間將會很長。



WIFI 與 Apple ID

從提取到的 keychain.txt 裏面可以查看到 iOS 設備的 WIFI 連接的帳號密碼以及 Apple ID：





系統密碼與 key.plist

系統鎖屏密碼，

利用工具箱可以暴力破解系統密碼

獲取到解密用的 key.plists

iOS 設備的 Escrow 檔

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE plist PUBLIC "-//Apple//DTD PLIST 1.0//EN" "http://www.apple.com/
<plist version="1.0">
<dict>
    <key>DerivedKeys</key>
    <dict>
        <key>2101</key>
        <data>
        4nRkLHDmMagIBmzSAeGg+w==
        </data>
        <key>2102</key>
        <data>
        ucgB4a3ESJzWpkvaiXHldw==
        </data>
        <key>2104</key>
        <data>
        dH7rHX4/QHvsfm8EALjGNQ==
        </data>
        <key>2201</key>
        <data>
        QiLO7yHDq/CVvq/WfG6P7Q==
        </data>
        <key>2202</key>
        <data>
        vakiDTZdAa204WDKk9BL0Q==
        </data>
        <key>2203</key>
        <data>
        4SRBqsIbhwIRcaPDuUo8tA==
        </data>
    </dict>
    <key>EffaceableStorage</key>
    <data>
    a0w0ADFHQUIxR0FC1bON1jQ1F/4/SQ4ImqCmDpyqBVNJRtZP0N67Q5oZdG64J59a7hSP
    8qtqhGJRZOaCa0woAHl1a8TcG18JsCoTEEdhy6SRZwHFwi4Q3t39rvQH5A+YtyKAvrmP
    C7QsdRzRa0wkACFGTcUgAAAALnO6JcPqUHrwUlle2hPNTfr/FSgneEPKsalbhIJZaxBr
```

A4 CPU 獲取NAND 鏡像

iOS 設備進入定製 Kernel RAM DISK 開機後，就可對系統做直接操作。User 分區包含了大量的用戶個人資料，因此是取證的主要獲取對象。

iOS 4之後. User 分區的檔都是加密的，解密這些檔所需要到的金鑰都必須從這臺設備裏面獲取。

iPhone 3G 之前的設備沒有加密硬體，所以即使 iPhone 3G設備安裝了iOS 4.X，User 分區也是沒有加密的。

將鏡像解密

解密已經加密的分區鏡像需要提供已加密的分區鏡像和設備key，解密過程可以不連接iOS設備完成。

在主菜單上選擇選項，便會解密完成後。

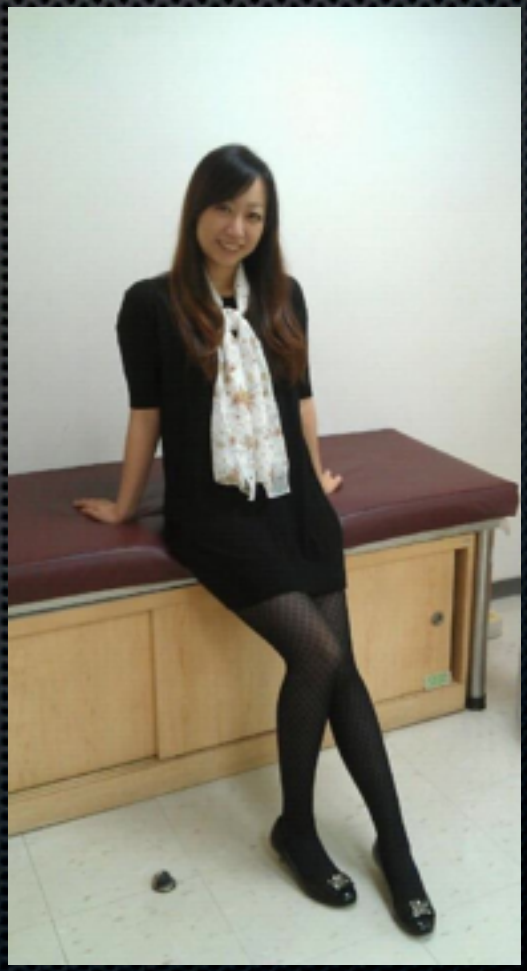
正妹說破密碼時間太長了!!

實驗室完工程式後， 不受軍方與警方青睞，因此轉由民間人士測試。

結果右圖正妹用了後說：我只是要看一下電話記錄跟簡訊而已還要破解密碼20 分鐘 !!!

因此我們目標定於:3 分鐘內取得重要重要通聯記錄

這為一些國際軟體也沒有的功能.....



從 AFC Service下手

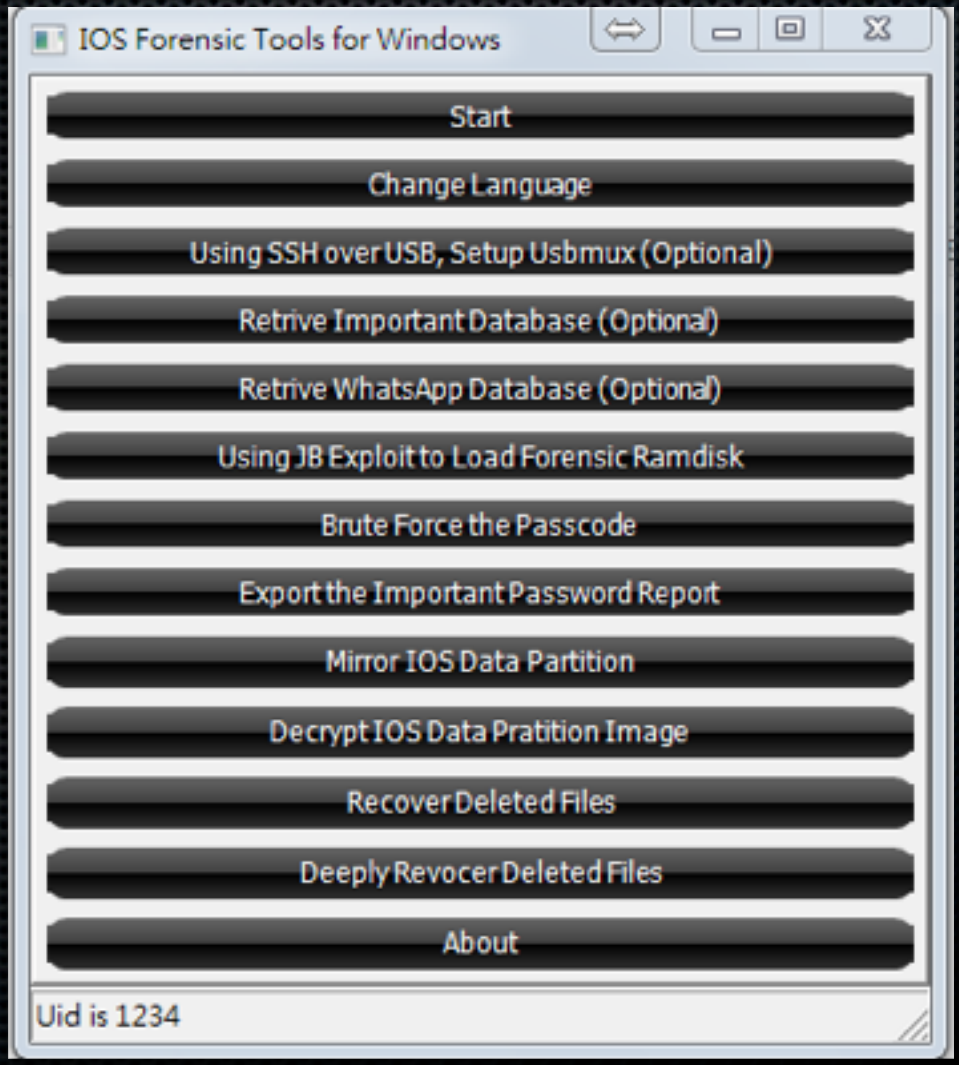
iOS　行動裝置上運作的 AFC (Apple File Connection) 服務是從 iPod (2001) 時代就有的,其協定為 usbmux.
lockdownd 這daemon以 /System/Library/Lockdown/Services.plist 做檔案權限控制
越獄後程式會對 iOS 啟動增加名為 AFC2 服務 為了求整個系統檔案掌控權，AFC2 會修改 Lockdown/Services.plist

```
<key>com.apple.afc2</key>
<dict>
        <key>Label</key>
        <string>com.apple.afc2</string>
        <key>ProgramArguments</key>
        <array>
         <string>/usr/libexec/afcd</string>
            <string>--lockdown</string>
             <string>-d</string>
              <string>/</string>
               </array>
             </dict>
```

數位鑑識軟體要合乎市場需要

再修正版增加了許多功能：

- 專案建檔與管理多語系的支援。
- 對主數位證物檔有HASH 記錄，以確保數位證據沒被修改
- 免暴力破解，利用afc2快速讀取重要資訊。



JB 後對 AFC的影響

iOS 裝置在越獄後檔案系統權限取得最大之後果
可以利用Usbmux協定直接拉取 iOS 整個檔案權限
並且鎖屏密碼也無效

下面為重要的個人資料檔案

/private/var/mobile/Library/AddressBook → 通訊錄

/private/var/mobile/Library/CallHistory → 通話記錄

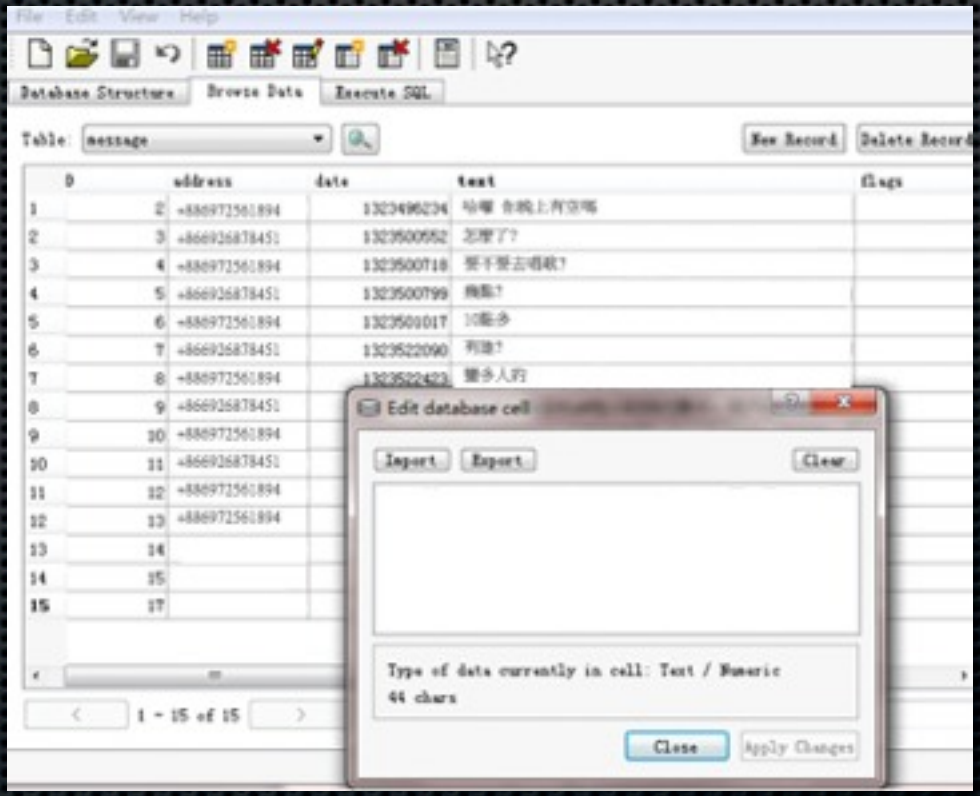
/private/var/mobile/Library/SMS → 訊息

/private/var/mobile/Library/Calendar→ 日曆

因為越獄後 AFC2 服務就會自動啟動，不需要額外裝 cydia 套件，如 openssh server，或是修改 root password 也無用

SMS

在 /private/var/mobile/Library/SMS 目錄下的 sms.db 中存放著設備的短資訊，可用 sqllite 工具查看



通話記錄

在 /private//var/wireless/Library/CallHistory下的call_history.db中存放有系統的通話記錄檔，可以用 sqllite 工具查看

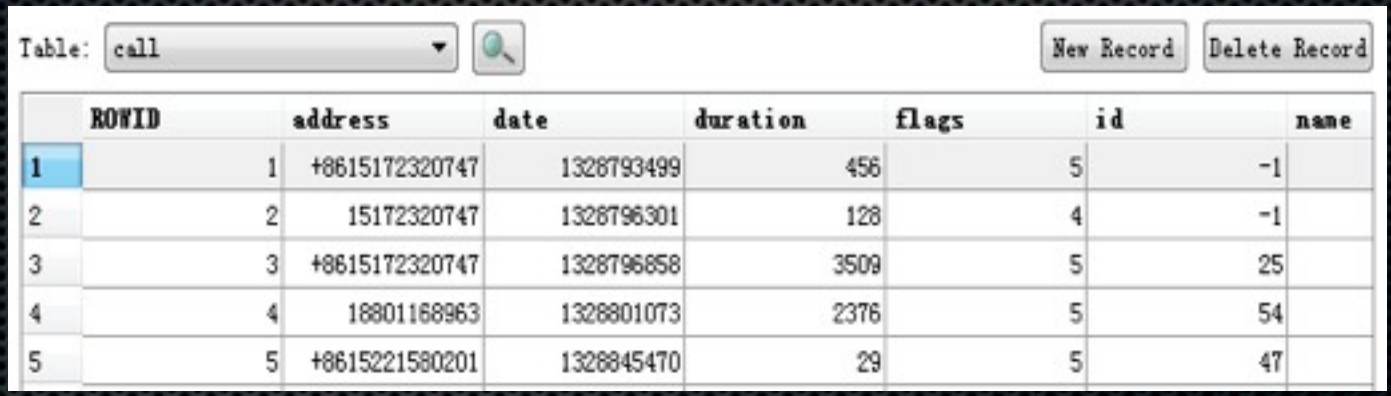


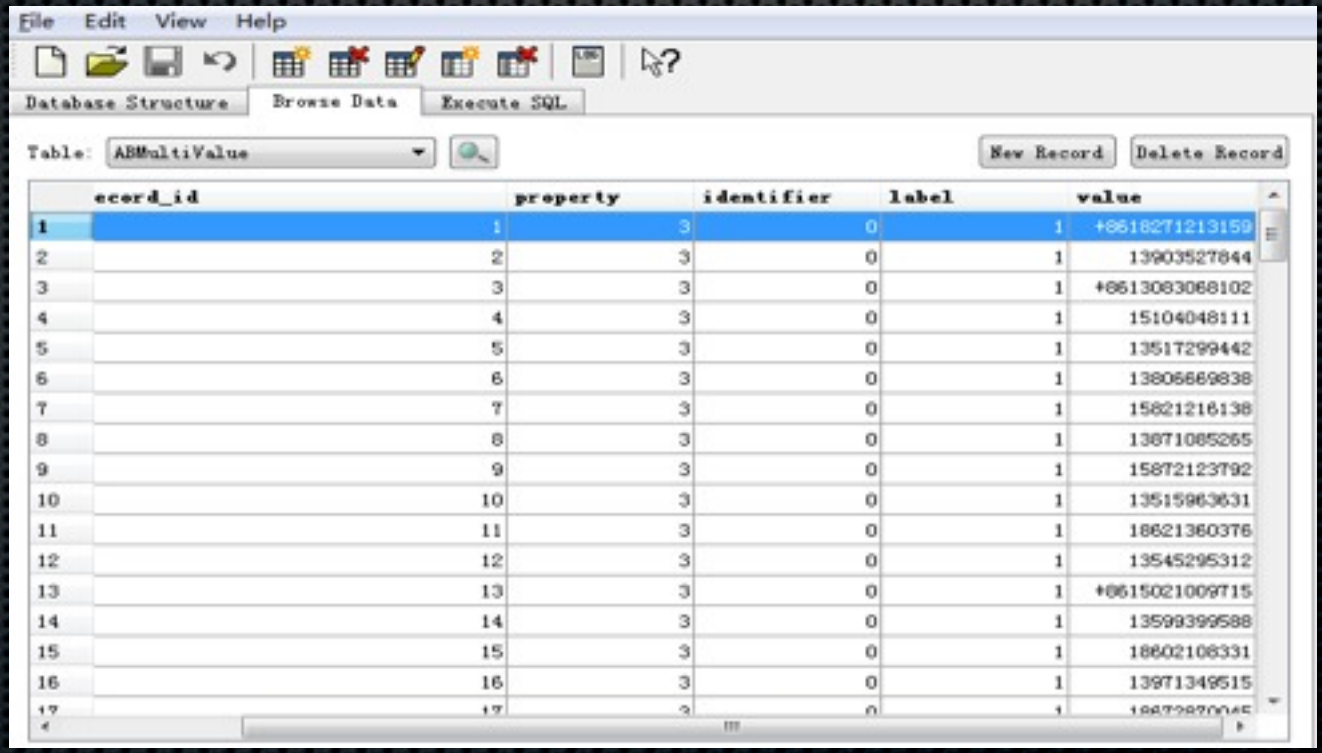
Table: call

New Record Delete Record

	ROWID	address	date	duration	flags	id	name
1	1	+8615172320747	1328793499	456	5	-1	
2	2	15172320747	1328796301	128	4	-1	
3	3	+8615172320747	1328796858	3509	5	25	
4	4	18801168963	1328801073	2376	5	54	
5	5	+8615221580201	1328845470	29	5	47	

通訊錄

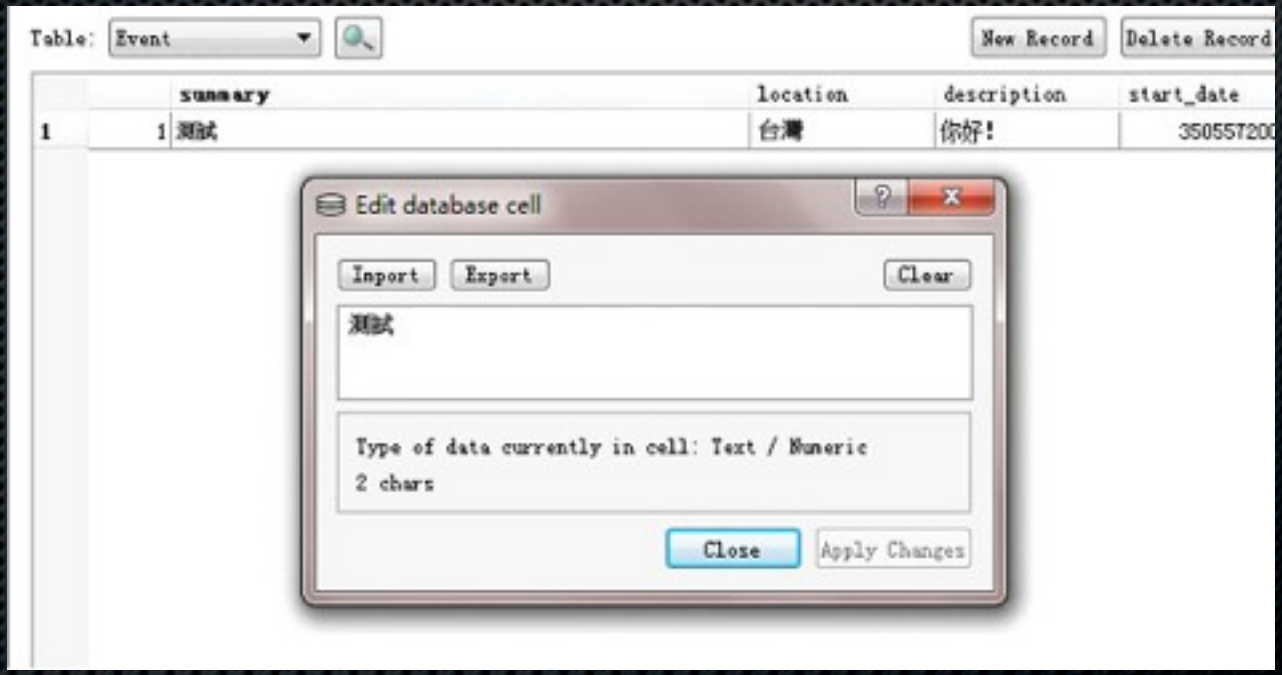
在 /private//var/mobile/Library/AddressBook下的 AddressBook.sqlitedb 中存放著設備的通訊錄，可以用 sqllite 工具查看



	ecord_id	property	identifier	label	value
1	1	3	0	1	+8618271213159
2	2	3	0	1	13903527844
3	3	3	0	1	+8613083068102
4	4	3	0	1	15104048111
5	5	3	0	1	13517299442
6	6	3	0	1	13806669838
7	7	3	0	1	15821216138
8	8	3	0	1	13871085265
9	9	3	0	1	15872123792
10	10	3	0	1	13515963631
11	11	3	0	1	18621360376
12	12	3	0	1	13545295312
13	13	3	0	1	+8615021009715
14	14	3	0	1	13599399588
15	15	3	0	1	18602106331
16	16	3	0	1	13971349515
17	17	3	0	1	18672870045

日曆

在 /private//var/mobile/Library/Calendar 下的 Calendar.sqlitedb 檔中保存著系統的日曆檔，可以利用 sqllite 工具查看



瀏覽器書籤

在 /private/var/mobile/Library/Safari 下的Bookmarks.db 保持著流覽器的書簽，可以用 sqllite 工具打開查看

id	special...	parent	type	title	url	num_ch...	editable
12	0	11	1	yamaha		9	1
13	0	12	0	功學社音樂網站	http://www.khsmusic.com.tw/index.htm	0	1
14	0	12	0	功學社音樂網站 2	http://www.khsmusic.com.tw/index.htmSyncId=8E5D...	0	1
15	0	12	0	山葉鋼琴檢定考試 新竹	http://www.yamahapiano.com.tw/frame7.htm	0	1
16	0	12	0	山谷樂器網站首頁	http://www.yamahamusic.com.tw/SyncId=567F9EE5-...	0	1
17	0	12	0	財團法人山葉音樂振興基金會網站	http://www.yamaha-mf.org.tw/SyncId=D089E5E9-67...	0	1
18	0	12	0	山谷樂器網站首頁	http://www.yamahamusic.com.tw/	0	1
19	0	12	0	財團法人山葉音樂振興基金會網站	http://www.yamaha-mf.org.tw/	0	1
20	0	11	1	學校		5	1
21	0	20	0	新竹國民小學	http://www.hsps.hc.edu.tw/	0	1
22	0	20	0	新竹國民小學 2	http://www.hsps.hc.edu.tw/SyncId=41E1230B-3DF7-5...	0	1

瀏覽歷史紀錄

在 /private/var/mobile/Library/Safari 下 History.plist 中可以查詢網頁瀏覽器的瀏覽紀錄，直接用記事本即可打開查詢

```
</dict>
<dict>
	<key></key>
	<string>http://www.google.com.tw/url?sa=t&amp;source=web&amp;cd=4&amp
	<key>D</key>
	<array>
		<integer>1</integer>
	</array>
	<key>lastVisitedDate</key>
	<string>362113495.9</string>
	<key>redirectURLs</key>
	<array>
		<string>http://iphone4.tw/forums/showthread.php?t=181818</strin
	</array>
	<key>title</key>
	<string>[求助] 備份了，回復後~可是照片全消失了!!有辦法救回來嗎??</string>
	<key>visitCount</key>
	<integer>1</integer>
</dict>
```

圖片和語音

- 照片和圖片

在 /private/var/mobile/Media 下的 DICM 和 photo 中分別保存相機照片和相冊檔，可直接下載瀏覽

- 電子書和PDF檔

在 /private/var/mobile/Media/Books 目錄下保存著 epub 格式的電子書和 PDF 檔，可以直接打開瀏覽

- 錄音檔

在 /private/var/mobile/Recordings 中保存著系統的錄音檔，可以直接打開

What's App 解密

2012-01-08 17:25:30	[redacted]	Agaib
2012-01-08 18:55:21	[redacted]	你到了？
2012-01-09 09:56:00	[redacted]	有做出?
2012-01-09 09:58:37	[redacted]	有耶，但那是從外接的 ntfs 格式拉出來的，然後同事那兒也有另外一半找到，還在記憶卡裡這樣。
2012-01-10 21:37:48	[redacted]	G6 似乎沒辦法插那張 iSCSI 卡。
2012-01-10 21:46:04	[redacted]	另外，我還要多拿一個usb外接盒，及借一個60g硬碟。
2012-01-10 23:15:22	[redacted]	Intel 網卡拔掉 換上boardcom 2 port or boardcom 1 port 這在塑膠殼內
2012-01-10 23:17:39	[redacted]	 | Image
2012-01-10 23:17:51	[redacted]	Ok
2012-01-10 23:19:20	[redacted]	把 G6 的 iSCSI 換掉?
2012-01-10 23:20:12	[redacted]	這是 i7 上的？
2012-01-10 23:25:24	[redacted]	開機了。
2012-01-10 23:39:08	[redacted]	我走囉。

充電器可能暗藏陷阱

既然IOS 取證程式在 Windows 下工作正常, 我們研究是否能在 embedded system上工作.

當已越獄 iOS 行動裝置插上偽充電器 (實際是 embedd system ）

在"充電"時 ,此系統就會自動把重要資料如通訊錄，簡訊，連絡人，whatsapp 記錄等備份在 embedded 設備內

使用一般電腦上瀏覽器 再連入此"充電器" 直接觀看所有記錄。

展望資料救援與數位鑑識

數位鑑識軟體要能真正解決使用者問題與需求(挖出數據).不是一味講究流程和一些好笑的證書與考試

由於智材權歐美 在這方面研究實力低於俄國與中國

被刪檔案的恢復

Per file encryption extension added to the HFS filesystem in iOS 4. Each file gets a unique file key used to encrypt its data fork. File keys are stored (wrapped) in an extended attribute named com.apple.system.cprotect.

本演講的部份程式碼,與詳細原理

歡迎到 http://www.osslab.com.tw/ 參考


OSSLab