

Module – 01

當今世界的電腦鑑識



電腦鑑識在鑑識科學中，就是一門在電腦中找出證據的學科

只要有人存在，就會有犯罪，當今日數位化程度越來越高的情況下（現今生活都與資訊科技綁在一起了），在電腦世界中犯罪的數量就會有所提升

傳統的資安愛怎麼做就怎麼做，但會談到鑑識，就表示要進入**司法程序**，一切就要合乎**法律程序**沒辦法隨便做

但有些時候電腦鑑識是幫助危機處理團隊找出一件危機事件發生的**真正原因**

鑑識科學的模範生－日本

日本檢察官起訴率低、定罪率高，因為日本人對於蒐證的**謹慎**精神強調完整性，所以常常鐵證如山



LO # 01

了解電腦鑑識的基本知識



電腦鑑識是鑑識科學的一部份，所以法規、流程一樣，技術不一樣

一切由**程序**開始，這個程序會參照一套**方法論**和**技術**（設備、工具、IT... 等等），來幫忙辨識、收集、保存、擷取、解釋、紀錄（**從頭到尾**）和呈現證據

簡單來說，鑑識科學 > 用**科學**找出**證據**（**要經得起考驗**）> 反應**事實**（**是否有發生這件事情，事實不等於真相**）> 一連串**真相**（**是否真的是那樣**）

鑑識的法精神

- 無罪推定論 > 在還沒找出證據之前，不可以說有罪
- 不溯及既往 > 除非是新發現的證據，否則不可後補證據
- 不能誘導犯罪



要從攻擊者的軌跡中找證據，證據必須要有完整性（ Integrity ），證據要經得起考驗

為何會需要電腦鑑識？

- 以forensically sound manner的方式取證 > 重複做結果一致，確保可以驗證證據的正確性
- 保護組織在未來免受類似事件影響和最小化有形、無形資產的損失
- 幫助起訴危機事件的肇事者

何時會需要電腦鑑識？

- 違反合約的事情發生、發生版權和知識產權盜竊/濫用、有員工糾紛或對公司不滿的員工、公司資產被損壞的情況下



LO # 02

了解網絡犯罪及其調查程序



網路犯罪的種類

網絡犯罪的定義為，涉及計算設備、網路及系統或應用程式...等任何非法行為來謀取特定利義或單純不爽

可以大概分為兩類

- Internal/Insider Attack (內部攻擊，內賊)
- External Attack (外部攻擊)，又可以分成幾類
 - ◉ 軍事 (網路戰)
 - ◉ 犯罪 (錢)
 - ◉ 激進主義份子 (不爽)



幾個網路犯罪種類的例子（舉不完）

- **Espionage** – 間諜
- **Theft of Intellectual Property** - 版權和知識產權的盜竊（通常為內賊）
- **Manipulation of Data** – 資料的操縱
- **Trojans Horse Attack** - 特洛伊木馬攻擊
- **Structured Query Language Attack** – 結構化查詢語言攻擊（SQL Injection）
- **Brute-force Attack** – 暴力攻擊（打驗證機制，想做到非經授權的存取）
- **Phishing/Spoofing** – 網路釣魚/欺騙
- **Privilege Escalation Attacks** - 提權攻擊（水平、垂直）
- **Denial of Service Attack** - 阻斷服務攻擊
- **Cyber Defamation** – 網絡誹謗
- **Cyberterrorism** - 恐怖份子
- **Cyberwarfare** – 網路戰



網路犯罪的調查，不同的種類，程序有些不同

- Civil (民事，有人提告才成案)
- Criminal (刑事，相關單位會主動調查)
- Administrative (行政、內部單位)
依照美國的法律，行政單位要符合non-criminal in nature (內部不能有刑事案件)，如果發生，就一定要對外呈報給執法單位



LO # 03

了解數位證據



數位證據是以數位形式儲存或傳輸的任何有證明（法律）價值的資訊

數位資訊可以在許多地方發現

e.g. 數位儲存媒體、裝置或網路流量，甚至是從鑑識備份中採證時...等

數位證據相對傳統證據是脆弱的、有時效性的

根據羅卡交換定律（Locard's Exchange Principle），行為人（犯罪嫌疑者）必然會帶走一些東西，亦會留下一些東西，現場必會留下微量跡證，所以我們相信證據

萬物皆可鑑，與犯罪有關皆可



數位證據的種類

- Volatile Data，可揮發性資料，只要設備斷電後就會失去資料
e.g. 記憶體
- Non-volatile Data，不可揮發性資料，存放在輔助儲存裝置，沒有意外會永久留著
e.g. 硬碟

數位證據的角色，講不完且有點多餘，只要可以用來做數位犯罪都是，而且重點不是證據而是證明

法院三證 > 人證、物證、心證，後者會受到前兩者的影響



潛在證據的來源

- User-Created Files
e.g. 通訊錄、資料庫檔案、媒體設備、文件...等
- User-Protected Files，每個加密的背後都一定有它的原理
e.g. zip是軍規等級的加密，幾乎不可能破解，90%以上都是繞過
- Computer-Created Files，最具代表性的為Log files
- 一些其他軟、硬體
e.g. 硬碟、記憶卡、Dongle（目前以軟體出現較多）、掃描機、網路卡、伺服器、印表機、IoT、穿戴裝置、GPS...等



不同的國家有不同的法律

使用者建立的檔案有些國家認為是相對直接的證據，有些國家認為不會單獨成證，需要有別的證據佐證

電腦建立的檔案有些國家認為是間接證據（傳聞證據），與行為沒有直接的關係，有些國家認為是原則上成證，但還是可以懷疑真實性



證據在法院上要有用要符合

- 證據的三個要求
 - ◎ Authentic > 真實地確定跟案子有關
 - ◎ Reliable / Accurate > 不可被懷疑，可以被驗證
 - ◎ Complete > 可以完整證明一個行為或無行為
- 證據的兩個應用、結果
 - ◎ Admissible > 與Authentic的不同在於法院承認
 - ◎ Understandable / Believable > 清楚明確讓法官理解



最好的證據

符合當地法規就是最好的證據，證據可被當地法院接受

在美國必須出示原始證據，副本有條件被接受

證據要符合程序要求

證據力 > 是否成為證據

證據證明力 > 是否在法院上有幫助



接下來都是為了符合法規的要求而制定的

- Federal Rules of Evidence 美國聯邦證據規則
 - ◉ Rule 102: Purpose > 公平地管理每一道程序，消除不合理的費用和延誤，促進證據法的發展，以達到查明真相和保證公正裁決的目的
 - ◉ Rule 103: Rulings on Evidence > 證據裁決
 - ◉ Rule 104: Preliminary Questions > 初步問題，目擊證人的訪談，不能強迫，所有的回答都有一定的疑慮，但以人性的角度來看第一時間的可信度較高
 - ◉ Rule 105: Limited Admissibility > 有限的可接受性
 - ◉ Rule 801: Hearsay Rule > 傳聞證據的規則（非直接的證據）



Federal Rules of Evidence 美國聯邦證據規則（續）

◎ Rule 801: Statements That Are Not Hearsay > 筆錄並非傳聞證據，傳聞證據達成某些條件就會變成筆錄

以下為傳聞證據的例外

◎ Rule 803: Hearsay Exceptions – Availability of Declarant Immaterial
聲明人無關緊要的可用性

◎ Rule 804: Hearsay Exceptions; Declarant Unavailable
聲明人不可用

以下為文字、錄音和照片的內容定義

◎ Rule 1001: Definitions
注意原始與副本的差異



Scientific Working Group on Digital Evidence (SWGDE) 美國聯邦警察數位鑑識的流程，強調證據的準確性和可靠性

The Association of Chief Police Officers (ACPO) Principles of Digital Evidence 英國警長辦公室數位鑑識的流程

- Principle 1: 持證物單位不可改證物
- Principle 2: 要看原始證物，一定要有專業能力在法院上和法官說明對證據做了什麼
- Principle 3: 稽核紀錄，證據經得起考驗（系統化、可重複、可再現、連續性、有效性）
- Principle 4: 調查員對上面三項負責



LO # 04

了解鑑識準備就緒，危機處理團隊和安全營運中心在電腦鑑識中的角色



鑑識準備就緒

組織在有限的時間內以最低的調查成本**優化使用數位證據**的能力

偏向**組織內部**調查，因為沒有身份（為了上法院而做的鑑識，必須要為第三方公正單位），沒有要保存證據

鑑識準備就緒與商業持續營運之間的關係

鑑識準備就緒以**快速且輕易**的**識別**受影響的元件，然後取代他讓服務繼續運作來幫助維持商業營運（這麼做本身就是在**破壞證據**，比較像是危機處理團隊的任務，管理層普遍不太在乎數位鑑識，只想要把事情盡快解決，然後給個交代）



鑑識準備就緒的計畫

其實就是導入數位鑑識的流程、技術、方法...等，只差保存證據

危機處理團隊（ Incident Response Team,IRT ）

最大程度地減少損害並減少恢復的時間和成本，透過數位鑑識快速辨識問題，但大部份企業遇到事故只想要回到正常，不在乎背後的真相

沒辦法快速解決就先隔離，還是找不到問題就只能直接殺掉（以IRT的角度，對數位鑑識團隊而言，是破壞證據）



NIST制定的危機處理流程

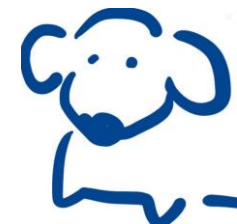
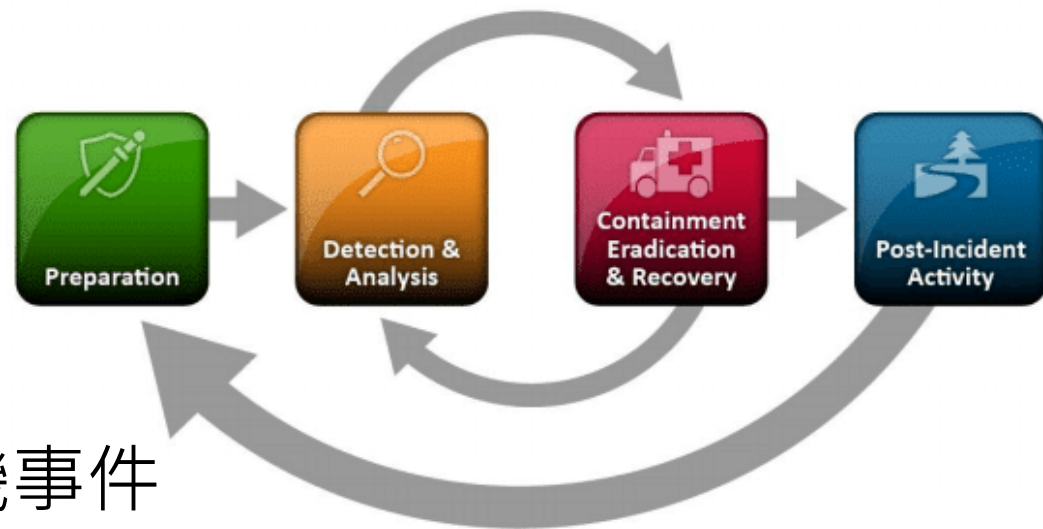
Step 1 > 所有的一切都從準備開始

Step 2 > 安全營運團隊做監控，發現有危機事件
通報IRT

Step 3 > IRT判斷是否真的為危機事件、做檢傷分類，依照嚴重性排出優先順序

Step 4 > 通知管理部門和其他相關部門（法定、行政通報以獲得授權，因為Step 5可能會影響服務）

Step 5 > 隔離（封鎖），1. 避免災情變大 2. 保留證據



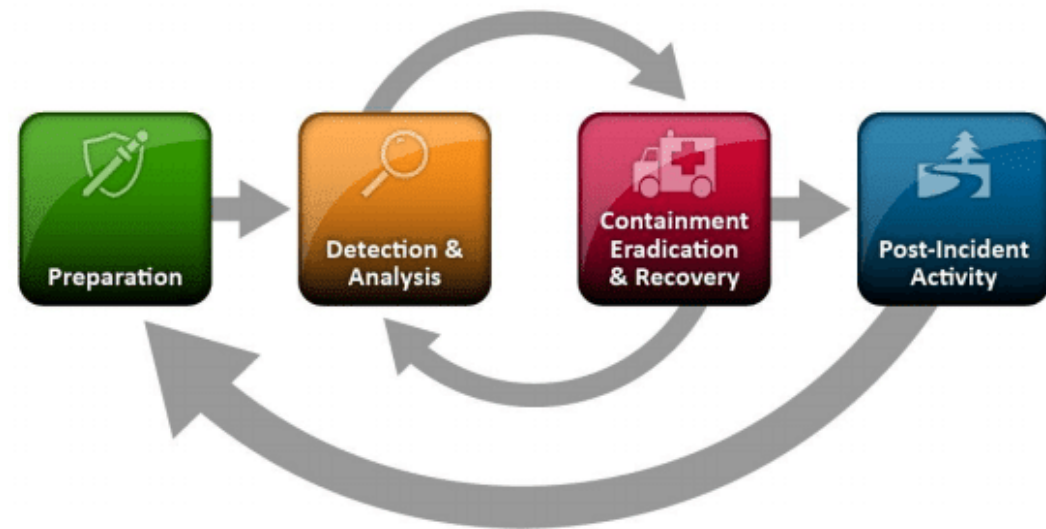
NIST制定的危機處理流程（續）

Step 6 > 鑑識團隊的進入

Step 7 > 解決問題

Step 8 > 恢復

Step 9 > 事後活動，做紀錄、評估事件造成的衝擊、重新檢視和修改政策、結案、是否做揭露？



安全營運團隊 (Security Operations Center,SOC)
專門做24小時不間斷的資安監控

Security Prevention 預警 (ISAC,威脅情資)
Detection 監控 (SOC)
Correction 應變 (CERT,IRT)



LO # 05

確認鑑識調查員的角色和責任



以forensically sound manner收集證據

是什麼造就了一個好的電腦鑑識調查員？

訪談技巧、研究技巧、測試的準確度、耐心和意願、撰寫技巧、分析技巧、溝通技巧、熟悉鑑識技術、熟悉不同電腦平台、熟悉不同的技術、軟硬體、誠實、道德感、遵紀守法、擁有法律的知識、情緒管理、涉及刑事和民事案件的多學科專業知識...等

總而言之，是個充滿挑戰的工作，但哪個工作不具挑戰性呢？



道德規範

在調查過程中，可能會看到一些不該看的，要善盡自己的社會責任
e.g. 營業秘密、智慧財產、隱私...等

要清楚知道什麼該做、什麼不該做

電腦鑑識資源

- Computer Technology Investigators Network
<https://www.ctin.org>
- High Technology Crime Investigators Association
<https://www.htcia.org>
- Forensic Focus
<https://www.forensicfocus.com/>



LO # 06

了解調查網路犯罪會面臨的挑戰



網絡犯罪對調查人員構成的挑戰

可以先大致分為三個部份

- General > IT技術
- Legal > 法律
- Privacy > 隱私



導致IT技術受到挑戰的因素為

- Speed > 網絡打破了時間和空間的限制
- Anonymity > 查IP不一定準
- Volatile nature of evidence > e.g. 記憶體一斷電後就會失去資料、資料隨著時間的改變而改變
- Evidence Size and Complexity > 檔案太大會浪費時間，檔案格式複雜鑑識工具不一定看得懂
- Anti-Digital Forensics (ADF) > 倒是還好，比較好遇到頂尖的駭客
- Global origin and difference in laws > 各國的法律不同
- Limited legal understanding > 對於法律的了解



電腦鑑識: 隱私問題

The Fourth Amendment of the U.S. Constitution 美國憲法第四修正案

強調 Reasonable Expectation of Privacy

人民對於自己的隱私有合理的期待，不得隨意扣押、搜索，除非有搜索票 (search warrant)

沒有搜索票而搜到的證據，是非法搜索，不可成證據

私人入侵不算在內



LO # 07

了解電腦鑑識的法律合規性



- Gramm-Leach-Bliley Act (GLBA) 金融現代化法案，要求所有**金融機構**向客戶公開隱私權保護政策和措施，而且每年要對這些保密措施進行一次評估，以防客戶資料被竊取
- Federal Information Security Modernization Act of 2014 (FISMA) 聯邦資訊安全現代化法，授權給美國國土安全部對於各公務機關進行監督與管理、管制重大資安事件之通報與受到侵害時之處置
- Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA) 醫療保險攜帶和責任法案，要求**醫療單位**採用標準的資料格式與和傳輸方式，讓病患的電子醫療記錄能夠跟原先的紙張記錄一樣安全，甚至更好
- Payment Card Industry Data Security Standard (PCI DSS) 支付卡產業資料安全標準，是支付卡產業安全標準協會所制定的標準，是基於**保障持卡人資料安全**的全球統一規範。凡儲存、處理或傳輸 Visa 持卡人資料的業者，包括金融機構、特約商店與服務提供者都必須遵守



- Electronic Communications Privacy Act (ECPA) 美國電子通訊隱私法，規定了人們在使用電話、電腦、手機或傳真...等其他電子通信時應享有該有的隱私權
- General Data Protection Regulation (GDPR) 一般資料保護規定，歐盟公民享有資料刪除、更改、轉移的權利，且企業需保護用戶個資
- Data Protection Act 2018 資料保護法，參照GDPR法令，讓英國與歐盟之間的資料隱私法令保持一致
- Sarbanes-Oxley Act of 2002 (SOX) 原名為2002年上市公司會計改革和投資者保護法案，但目前都稱為沙賓法案，明定企業必須以文件（至少保存5年）記錄各項財務政策與流程、改善財務報告權責制度、提高製作財務報告效率

