Bài tập về nhà 02

01. Tóm tắt tất cả các Nguyên tắc Thiết kế Bảo mật (Security Design Principles) và đưa ra ví dụ cho từng nguyên tắc.

02. Hãy xem xét mã nguồn sau đây để cho phép truy cập vào một tài nguyên:

```
DWORD dwRet = IsAccessAllowed(...);
if (dwRet == ERROR_ACCESS_DENIED) {
    //Security check failed
    //Inform user that access is denied
} else {
    //Security check OK.
    //Do something
}
```

a. Giải thích lỗi bảo mật trong chương trình này.

b. Viết lại mã để tránh lỗ hổng.

Hint: Hãy xem xét nguyên tắc thiết kế của **fail-safe defaults**.

Bài tập về nhà 02 (tt)

02. Hãy xem xét mã nguồn sau đây để cho phép truy cập vào một tài nguyên:

```
DWORD dwRet = IsAccessAllowed(...);
if (dwRet == ERROR_ACCESS_DENIED) {
    //Security check failed
    //Inform user that access is denied
} else {
    //Security check OK.
    //Do something
}
```

Điều gì xảy ra nếu IsAccessAllowed không thành công (fails)?

Ví dụ. NOT_ENOUGH_MEMORY

Bài tập về nhà 02 (tt)

02. Hãy xem xét mã nguồn sau đây để cho phép truy cập vào một tài nguyên:

```
DWORD dwRet = IsAccessAllowed(...);
if (dwRet == NO_ERROR) {
    //Security check OK
    //Do something
} else {
    //Security check failed.
    //Inform user that access is denied.
}
```

Nếu gọi đến IsAccessAllowed không thành công vì bất kỳ lý do gì, người dùng sẽ bị từ chối quyền truy cập vào hoạt động đặc quyền.

An overview of Malware Threats

NT101 – NETWORK SECURITY

Giảng viên: Nghi Hoàng Khoa | khoanh@uit.edu.vn

Outline

- **Tổng quan về phần mềm độc hại**
  - Taxonomy
  - Propagation
  - Payload
  - Countermeasures

CS book, chapter 1

An overview


:(
Your PC ran into a problem and needs to restart. We're just collecting some error info, and then we'll restart for you. (0% complete)
If you'd like to know more, you can search online later for this error: HAL_INITIALIZATION_FAILED

What is Malware?

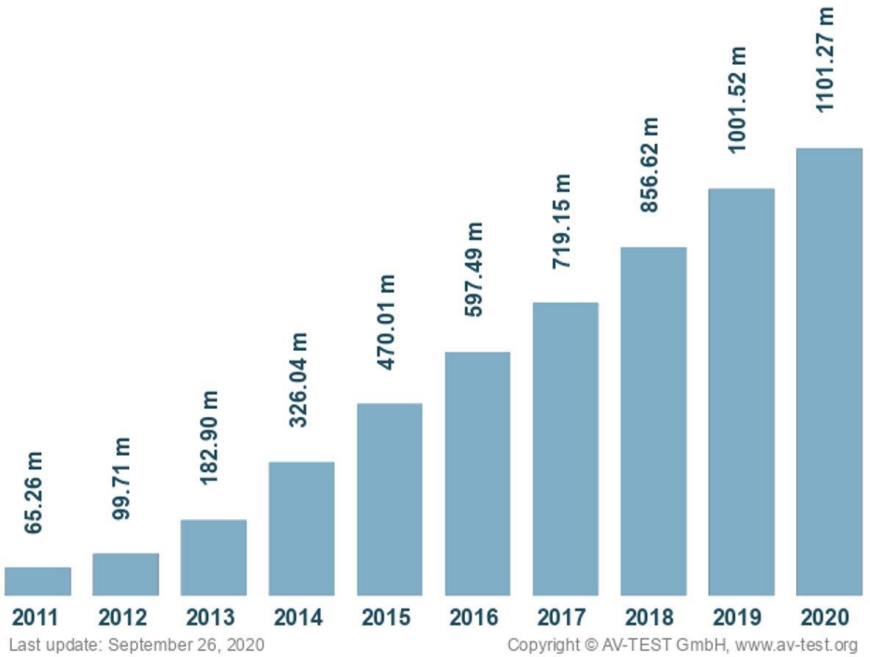
- Malware is **mal**icious soft**ware** - hành động chống lại chủ sở hữu hoặc người dùng
- NIST (SP 800-83) định nghĩa rằng:

*"a program that is inserted into a system, usually covertly, with the intent of compromising the **confidentiality, integrity, or availability** of the victim's data, applications, or operating system or otherwise annoying or disrupting the victim"*

- **Làm thế nào một phần mềm độc hại có thể xâm nhập vào hệ thống?**
  - Ứng dụng nhắn tin
  - Thiết bị ngoại vi
  - Lỗ hổng trình duyệt và phần mềm
  - Quản lý bản vá không an toàn
  - Các trang web không đáng tin cậy và ứng dụng web miễn phí
  - Tải xuống tập tin từ Internet
  - Tập tin đính kèm Email
  - Lan truyền mạng
  - Dịch vụ chia sẻ tập tin (FTP, SMB)

Malware statistics

- Tổng số (Tháng 9 2020): ~1.101.270.000
  - Hơn **350.000** phần mềm độc hại mới **mỗi ngày**
  - Hơn **7** tỷ cuộc tấn công phần mềm độc hại đã được báo cáo trong năm 2019
  - **4 công ty** trở thành nạn nhân của cuộc tấn công ransomware **mỗi phút**
  - Tỷ lệ lây nhiễm phần mềm độc hại **IoT** tăng 33% (từ 2018 đến 2019)
  - **Trojan** là phần mềm độc hại phổ biến nhất trên toàn cầu (11%)



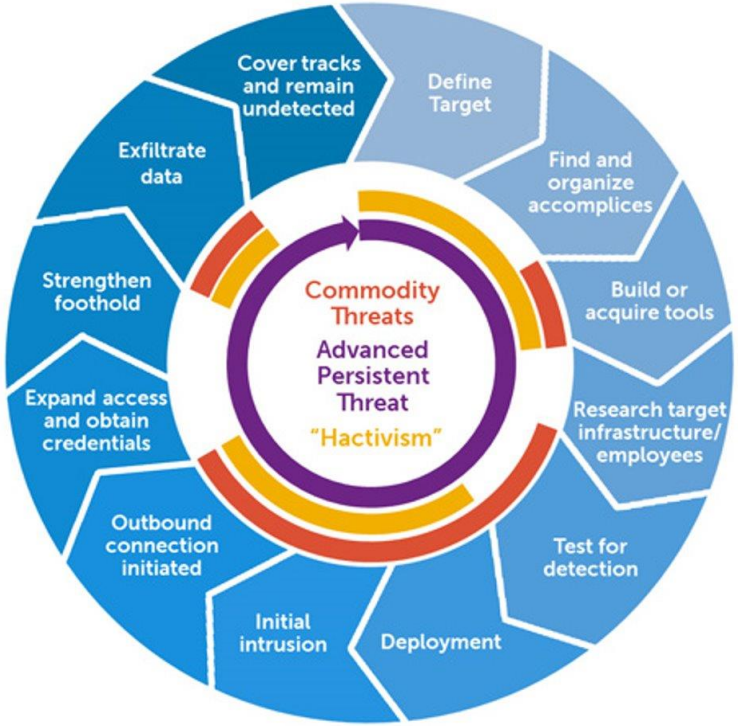
https://www.av-test.org/en/statistics/malware/

Phân loại malware

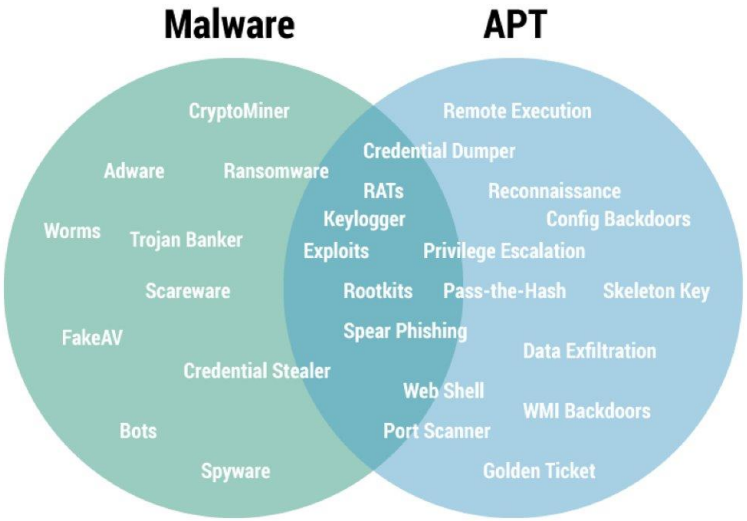
- Có bao nhiêu biến thể của malware?
  - Adware
  - Backdoor
  - Bots/Botnets
  - Keyloggers
  - Mobile malware
  - Ransomeware
  - Rootkits
  - Spyware
  - Trojan horse
  - Viruses
  - Worms
  - …
- Cơ chế lan truyền:
  - Infected content – Viruses
  - Vulnerability exploit – Worms
  - Social engineering – Spam email, trojans
- Payload:
  - System corruption – Logic booms
  - Tác nhân tấn công – Zombie, Bots
  - Đánh cắp thông tin – Keylogger, Phishing, Spyware
  - Trộm cắp – Backdoors, Rootkits

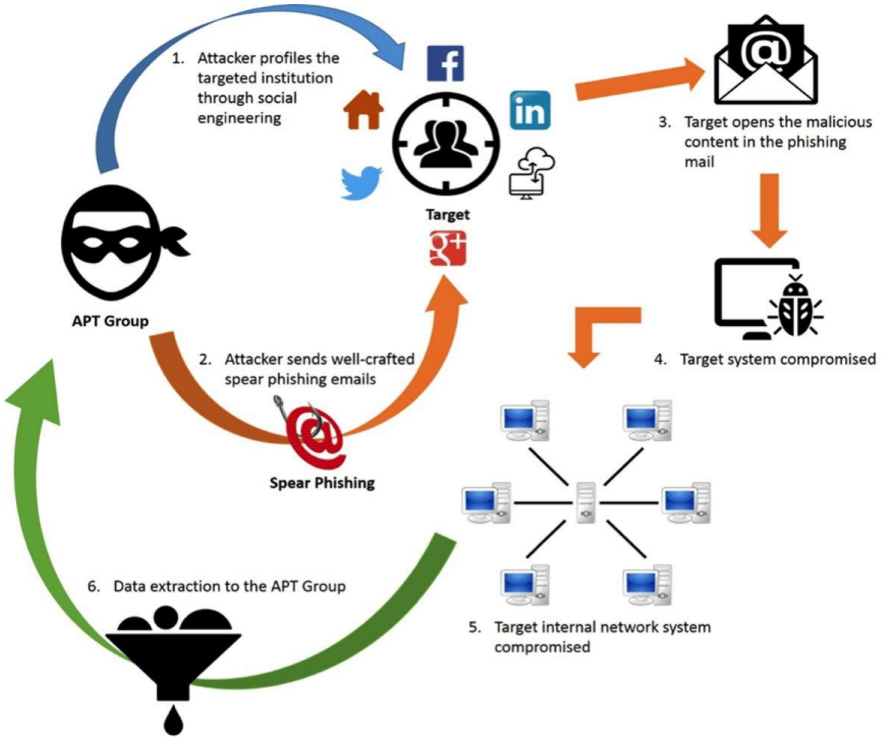
Advanced Persistent Threat

- *Cybercrime, typically a nation state or state-sponsored group, directed at **business** and **political** targets, using a wide variety of intrusion technologies and malware, applied **persistently** and effectively to **specific** targets over an extended period, often attributed to state-sponsored organizations.*
- **Advanced:** đã lựa chọn cẩn thận nhiều loại kỹ thuật thu thập thông tin tình báo và xâm nhập cũng như phần mềm độc hại.
- **Persistent:** dần dần, và thường lén lút, được áp dụng cho đến khi mục tiêu bị xâm phạm.
- **Threats:** do mục đích của những kẻ tấn công có tổ chức, có khả năng và được tài trợ tốt.
  (threat = capability + intent)



Advanced Persistent Threat (tt)



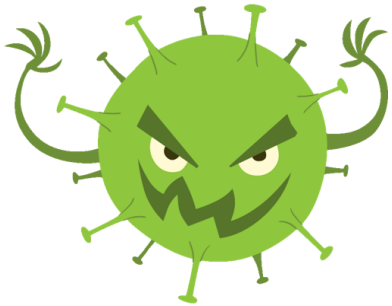


- *Các kỹ thuật phổ biến: social engineering, spear-phishing e-mails, and drive-by-downloads…*
- *Ví dụ: Aurora, RSA, APT1, and Stuxnet*

https://www.cynet.com/blog/warning-signs-that-you-may-be-under-an-apt-attack/

Advanced Persistent Threat (tt)

- Hai kiểu malware tự sao chép (self-replicating):
  - ***Virus***: Lây nhiễm các chương trình / hệ thống bằng cách sửa đổi chúng
    - Loại malware đầu tiên phổ biến rộng rãi
    - Sự lan truyền được kích hoạt bởi hành động của người dùng (ví dụ: chạy chương trình bị nhiễm)
    - Được sử dụng như một thuật ngữ chung (“anti-virus” SW detects more than viruses!)
  - ***Worm***: Phát tán các bản sao qua mạng
    - Thường là một chương trình độc lập (không được đính kèm với một chương trình như virus)
    - Thường lan truyền tự động (không có sự tương tác của người dùng)
    - Khai thác các lỗ hổng (như buffer overflow) để lây lan

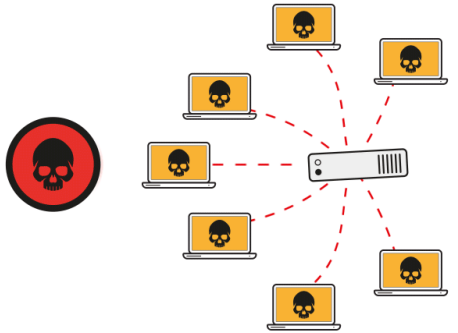


Advanced Persistent Threat (tt)

- *Làm thế nào để người dùng không biết về malware?*
- **Trojan Horse:** Ẩn đằng sau một số chức năng mong muốn
  - Malicious code included with game, utility, or other “tempting ware”
    - “Beware of geeks bearing gifts” - *Virgil, 29 B.C.* (well, not quite)
  - Ví dụ 1: AIDS Trojan (1989 - đĩa mềm được gửi qua đường bưu điện)
  - Ví dụ 2: Phần mềm anti-virus giả mạo
  - Ví dụ 3: App repackagers, app cracked
- ***Rootkit***: Che giấu sự tồn tại của phần mềm độc hại
  - User-level rootkits thay thế các lệnh cơ bản của hệ thống
    - Linux: Replace “ps” (hide processes) and replace “ls” (hide files)
    - Windows: Replace Process Monitor and Windows Explorer
  - Kernel-level rootkits đi sâu hơn, ẩn mọi thứ khỏi mọi chương trình

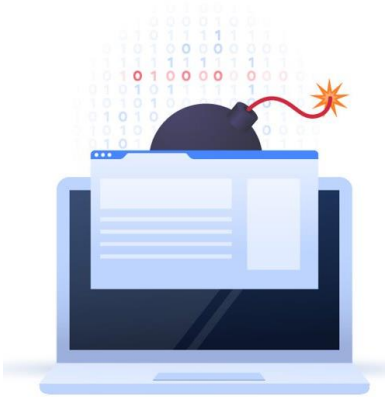
Advanced Persistent Threat (tt)

- **Backdoor**: Cho phép người dùng trái phép truy cập vào hệ thống
  - Thường là một cuộc tấn công từ bên trong - ví dụ: để giữ lại quyền truy cập sau khi rời khỏi
- **Botnets**: Cung cấp cho cuộc tấn công một tài nguyên phân tán
  - Hệ thống bị nhiễm "zombies"
  - Kiểm soát bằng kỹ thuật "command and control"
    - Thường là một kênh công khai khó theo dõi (IRC, Twitter…)
  - Sử dụng phổ biến: để khởi động các cuộc tấn công khác hoặc gửi thư rác và đào coin!
- **Privacy-Invasive Software**: Gửi thông tin về hệ thống hoặc người dùng
- **Spyware** – có thể xem lịch sử duyệt web
- **Adware** - chạy quảng cáo trên máy nạn nhân
- **Keystroke loggers (keyloggers)** – bắt được mật khẩu
  - Thậm chí khai thác webcam!
- **Ransomware**: Mã hóa các tập tin để người dùng không có quyền truy cập
  - Thường yêu cầu thanh toán bằng bitcoin để lấy khóa giải mã



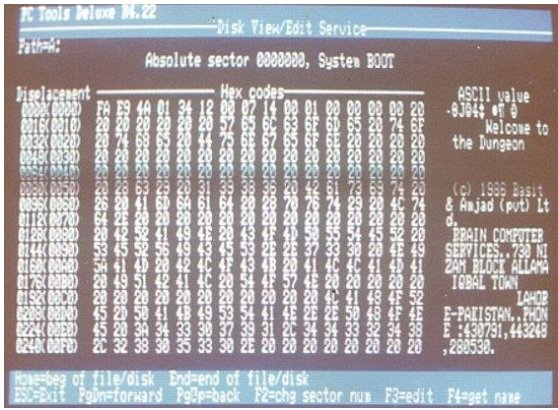
Hành vi của malware

- Sự khác nhau vật trung gian truyền nhiễm (**infection vectors**)
  - Phần mềm phân tán (disk hoặc network)
  - Các dịch vụ mạng có lỗ hổng
  - Ứng dung có lỗ hổng
  - E-mail: Tự động hoặc đánh lừa người dùng
- Kiểm soát hành vi độc hại
  - Có thể thực thi ngay lập tức
  - Có thể "**kích hoạt**" vào một thời gian cụ thể ("time-bomb") hoặc điều kiện("logic-bomb")
    - Thường do nhân viên cũ bỏ lại - được kích hoạt sau khi bị sa thải
    - Ví dụ: OMEGA Engineering, 1996 (story in book)
  - Có thể được điều khiển từ xa (như trong mạng botnet)



Viruses và Worms đầu tiên

- **1986**: **Brain** virus (PC virus đầu tiền - MS-DOS)
- **1987**: **Jerusalem**
  - PC virus đầu tiên (logic bomb) gây thiệt hại trên diện rộng
  - Sử dụng tính năng DOS “Terminate and Stay Resident” (TSR)
  - Đính kèm với tập tin thực thi .COM và .EXE
  - Vào bất kỳ thứ Sáu ngày 13 nào, xóa mọi chương trình đang chạy
- **1992**: **Michelangelo**
  - Vào ngày sinh nhật Michelangelo (Ngày 6 Tháng 3) sẽ xoá sách ổ đĩa
  - McAfee dự đoán 5.000.000 máy tính sẽ bị nhiễm virus – chỉ có khoảng 10.000 máy tính bị nhiễm.
    Mánh lới quảng cáo bán hàng?



Viruses và Worms đầu tiên (tt)

- **1999: Melissa**
  - MS-Word macro virus
  - Khi tài liệu được mở, sẽ tự gửi cho 50 mục đầu tiên trong sổ địa chỉ
  - Không có thiệt hại trực tiếp, nhưng làm tắc nghẽn nghiêm trọng nhiều máy chủ mail và mạng
  - Ước tính đạt 100.000 máy tính trong tuần đầu tiên
- **2000: Love Bug (ILOVEYOU)**
  - Virus VBScript, lây lan qua e-mail / MS-Outlook (tương tự như Melissa)
  - Hành động độc hại: xóa các tập tin phương tiện (.jpg, .mp3,…)
  - Tác giả đến từ Philippines
- **2001: Code Red** (lây lan qua MS-IIS bug)
- **2003: Slammer** (lây lan qua MS-SQL Server bug)

Viruses

- Các hình thức lây nhiễm và lây lan tương tự

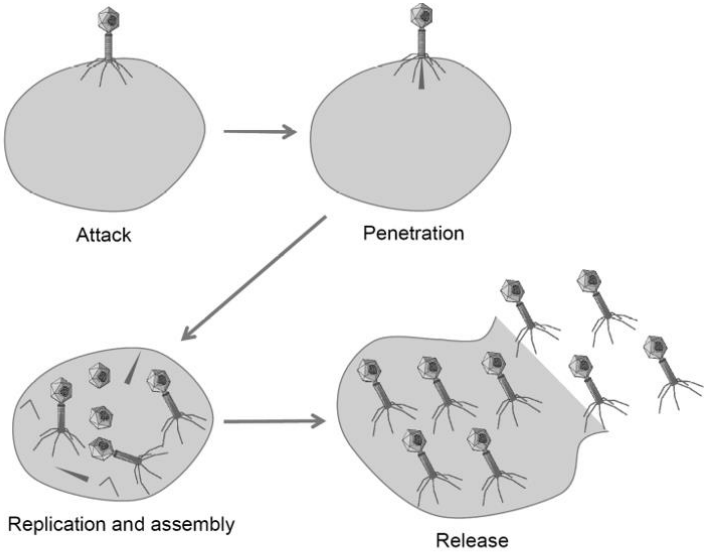
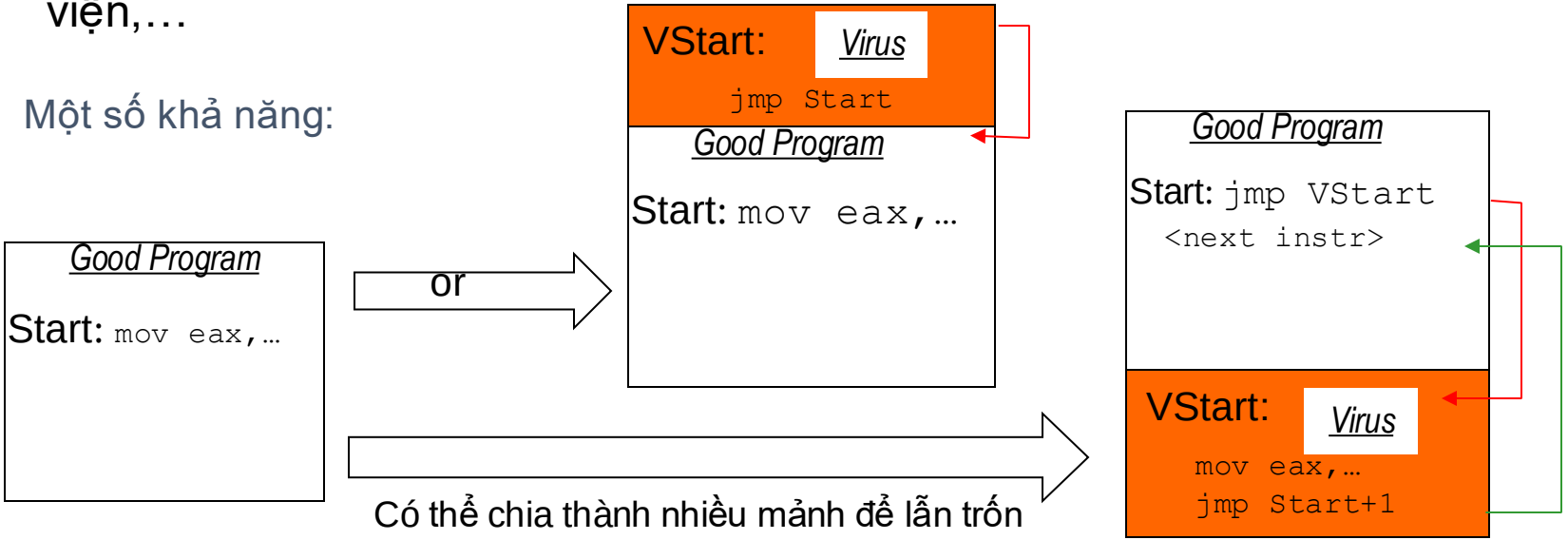


Figure 4.3: Four stages of a biological virus.

Viruses – Các khái niệm cơ bản

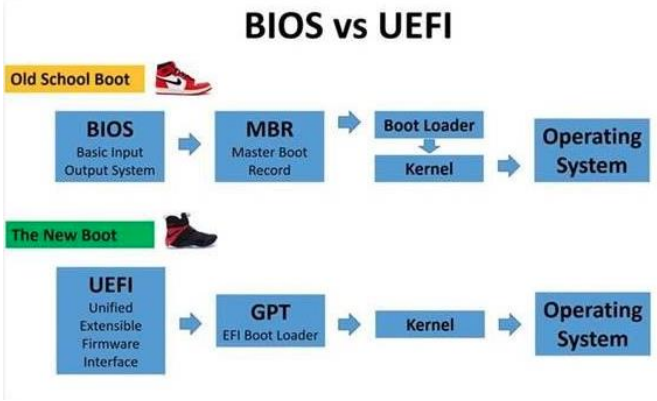
- Thuật ngữ do Fred Cohen đặt ra vào năm 1983
- Mã độc hại đính kèm với nội dung đang hoạt động (active content)
  - "active content" có thể là chương trình, tập lệnh, khu vực khởi động, thư viện,…

Một số khả năng:



Viruses

- Quá trình khởi động:
  - Khởi động firmware (BIOS with POST, initialization, …)
  - Tải first-stage bootloader (master boot record - MBR)
  - Chạy mã được tìm thấy ở đó - thường là chuỗi đến second-stage bootloader
- Virus được kiểm soát sớm và hoàn toàn thay thế MBR
  - PC Virus đầu tiền (Brain) là boot-sector virus
  - Những công cụ phức tạp hơn có thể tạo hypervisor (như BluePill)
  - UEFI Secure Boot bảo vệ tốt chống lại điều này



Phát hiện năm 1986

First PC Virus – “The Brain”

- Được cho là PC virus đầu tiên “in the wild”
- Có nguồn gốc từ Pakistan (“Pakistani Brain”)
- Những gì nó làm:
  - Nằm trong high memory và thường trú
  - Tự sao chép chính nó vào boot sector
  - Tự sao chép bản gốc boot sector và các bản sao bổ sung của chính nó vào các vị trí đĩa khác nhau, được đánh dầu là “bad sectors”
  - Chặn tất cả yêu cầu đọc/ghi đĩa để giả mạo việc đọc boot sector (thay thế bản sao gốc)
  - Trong quá trình đọc / ghi đĩa, tự lây lan sang tất cả các đĩa không bị nhiễm
  - Không có thiệt hại trực tiếp

Phát hiện năm 1986

Macro Viruses

- Không phải lúc nào dữ liệu cũng bị động!
  - Nhiều “định dạng tài liệu” (ví dụ: MS Office) có thể chứa macro
  - Nhiều tập tin (HTML, e-mail) có thể chứa VBScript hoặc JavaScript
- Sớm nhất: Melissa (1999)
  - Sử dụng macro để truy cập sổ địa chỉ Outlook
- Half-fix: MS-Word/Excel/etc hiện yêu cầu hành động bật marco
  - Có bao nhiêu người nhấn “Enable Macros” mà không thực sự hiểu việc này có tác dụng gì?!?

Virus Hoaxes

- Nhiều virus lừa bịp trong những năm qua:
  - "Virus Flambé": được đồn đại là đặt tốc độ đồng bộ hóa màn hình cao đến mức nó sẽ bùng cháy!
  - Trò lừa bịp virus thiệp chúc mừng Blue Mountain: xác nhận có virus trong thiệp chúc mừng điện tử…
  - "Goodtimes" hoax (1994): Trò lừa bịp trên diện rộng đầu tiên
- Luôn kiểm tra với một công ty bảo mật có uy tín (McAfee và Symantec cung cấp thông tin tốt)

Worms

- Thay đổi các truyền nhiễm của malware
  - Bây giờ ít "disk swapping" hơn, nhưng kết nối mạng nhiều hơn
- Không hoàn toàn khác với virus
  - Có thể lây nhiễm các tập tin thực thi sau khi sử dụng mạng để phát tán
  - Nhưng thường chỉ được cài đặt trên hệ thống dưới dạng các chương trình bổ sung, hoàn chỉnh
- Sự làn truyền có thể tự động và yêu cầu người dùng làm
  - Thường cố lừa người dùng mở một tệp đính kèm đang hoạt động
    - Cryptolocker gần đây được phát tán bởi Trojan GameOver Zeus như thế này
  - Tự động lây lan qua e-mail (ví dụ: khai thác lỗi Outlook) hoặc các dịch vụ mạng có lỗ hổng (MS IIS, SQL Server,…)

“The Internet Worm”

- Sự cố Internet nghiêm trọng trên diện rộng đầu tiên
  - Ngày 02 tháng 11 năm 1988
  - Được cho là lây lan nhưng không gây ra thiệt hại nào khác
    - Nhưng: Một lỗi trong mã nhân bản đã khiến nó liên tục lây nhiễm sang cùng một máy chủ
    - Làm tắc nhiều hệ thống - sysadmins bị ngắt kết nối (đơn giản)
  - Đã khai thác 3 bug: guessed logins, fingered buffer overflow, send email “debug mode.”
  - Tracking sinh viên Robert Morris, sinh viên tốt nghiệp Cornell
    - Thường được gọi là “Morris worm”
    - Người đầu tiên bị kết án theo Đạo luật Lạm dụng và Lừa đảo Máy tính năm 1986 (phạt $10k, 3 năm tù treo, 400 giờ phục vụ cộng đồng)
- Một kết quả đáng mừng: mọi người bắt đầu chú ý đến bảo mật

=> CERT (computer emergency response team) được tạo ra để ứng phó với các sự cố

Infamous Worms – Code Red

- Lây lan qua lỗ hổng bảo mật buffer overflow MS IIS
- Được phát hiện vào mùa hè năm 2001
  - Được phân tích trong cuộc chạy marathon (suốt đêm), được hỗ trợ bởi Mountain Dew Code Red (nguồn gốc của cái tên!)
- Ước tính có khoảng 750.000 máy chủ bị nhiễm
- Có thể có động cơ chính trị
  - Thông điệp “Hacked by Chinese” được để lại trên máy
  - Vài tháng sau sự cố “spy-plane”
  - Bao gồm các cuộc tấn công DOS timebomb trên www.whitehouse.gov
- Hai giai đoạn chính: quét / lây nhiễm và tấn công (dựa trên ngày tháng)

https://www.lifewire.com/what-is-the-code-red-virus-4768498

Infamous Worms – Slammer

- Còn được gọi là “Sapphire” hoặc “SQL Slammer”
- Lây lan qua lỗ hổng buffer overflow trong MS SQL Server
- Được phát hiện vào đầu năm 2003
- Khả năng lan truyền cực kỳ nhanh chóng!
  - Máy chủ bị nhiễm nhân đôi sau mỗi 8,5 giây
  - Lây nhiễm trên 90% máy chủ có lỗ hổng trong 10 phút
  - Bị nhiễm bởi dịch vụ UDP (không phải TCP)
- Mạng quá tải, vô hiệu hóa các dịch vụ khác
  - Ví dụ: Nhiều máy ATM của Ngân hàng Mỹ ngừng hoạt động

Infamous Worms – Stuxnet

- Một trong những loại worm phức tạp nhất từng được phát hiện (được tìm thấy vào năm 2010)
- Khai thác nhiều lần (ít nhất 4) 0-day được khai thác lan rộng
- Có thể lây lan qua USB cũng như mạng
- Bao gồm cả rootkit để ẩn mình
  - Ước tính đã lây nhiễm trên 200.000 hệ thống
  - Hầu hết không thấy ảnh hưởng gì ngoại trừ sự suy giảm hiệu suất
- Payload độc hại chỉ được gọi trong một số tình huống nhất định (bom logic)
  - Cấu hình máy mục tiêu trùng khớp với máy ly tâm hạt nhân của Iran
  - Đá phá huỷ 1/5 số máy

Trojan horses

- Trojan bắt nguồn từ câu chuyện thành Troy của người Hy Lạp cổ đại
- *A Trojan horse is a useful, or apparently useful, program or utility containing hidden code that, when invoked, performs some unwanted or harmful function.*
- Các loại Trojan và ví dụ:
  - Remote Access Trojan (RAT): MoSucker, ProRAT, Theef,…
  - Backdoor Trojans: Kovter, Nitol, Quadars, Snake,…
  - Rootkit trojan: Wingbird, Finfisher, GrayFish, Whistler,…
  - Proxy server Trojan: Linux.Proxy.10, Qbot,…
  - Mobile Trojan, IoT Trojan,…

Làm thế nào để lây nhiễm hệ thống bằng cách sử dụng Trojan

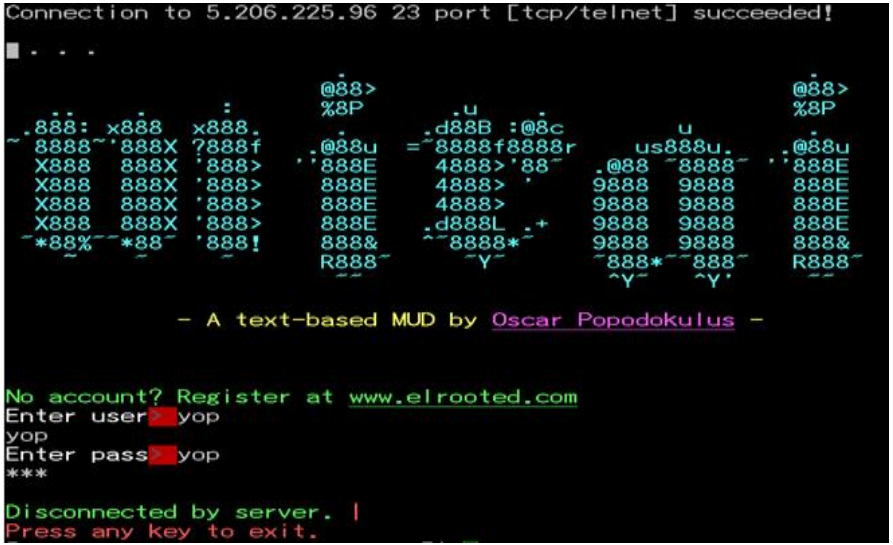
Wrappers bind the trojan with a genuine-looking application (game, office, antivirus …. or ***full-cracked app***)

Phá hủy dữ liệu và Ransomware

- Virus phá hủy dữ liệu (Data destruction virus): xóa tất cả dữ liệu trên hệ thống bị nhiễm
  - Ví dụ: Chernobyl virus (1998)
- Ransomware: mã hóa dữ liệu của người dùng và yêu cầu thanh toán để truy cập vào khóa cần thiết để khôi phục thông tin
  - Ví dụ: PC Cyborg Trojan (1989), Gpcode Trojan (public-key crypto - 2006), WannaCry (2017)

Zombie và bots

- Bot (hay còn gọi là. Robot, zombie, drone): PC bị xâm nhập, máy chủ, thiết bị nhúng như bộ định tuyến hoặc camera giám sát được sử dụng để khởi động các cuộc tấn công vào các máy khác
- Botnet: một mạng (tập hợp) các bot
- Chức năng của bot:
  - Các cuộc tấn công DDoS phân tán
  - Gửi thư rác
  - Sniffing traffic
  - Phát tán phần mềm độc hại mới
  - Cài đặt add-ons quảng cáo
  - Tấn công mạng lưới trò chuyện IRC



Sự lây lan của malware

Carrying “virus” analogy forward…

Models of **biological epidemics** work:

Key variables:

- N = number of vulnerable hosts
- I_t = infected hosts at time t
- S_t = susceptible hosts at time t
- β = infection rate

Basic relations:

$$I_{t+1} = I_t + \beta I_t S_t$$

$$S_{t+1} = N - I_{t+1}$$

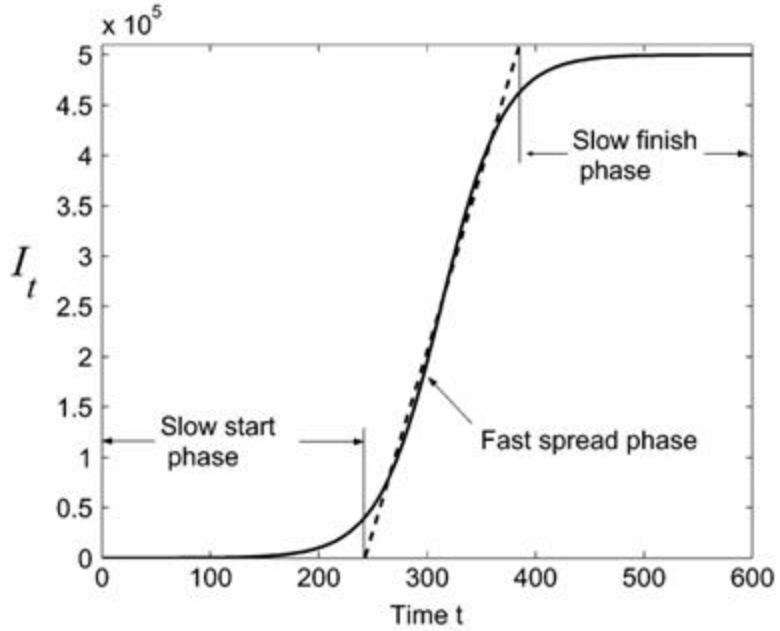


Fig. 1. Worm propagation model.

Cliff C. Zou, Weibo Gong, Don Towsley, and Lixin Gao. 2005. The monitoring and early detection of internet worms. IEEE/ACM Trans. Netw. 13, 5 (October 2005), 961-974.

Sự lây lan của malware

- Một mô hình lý thuyết là tốt, nhưng….
- Nó có phản ánh đúng thực tế không?
  - **Có!!!!**

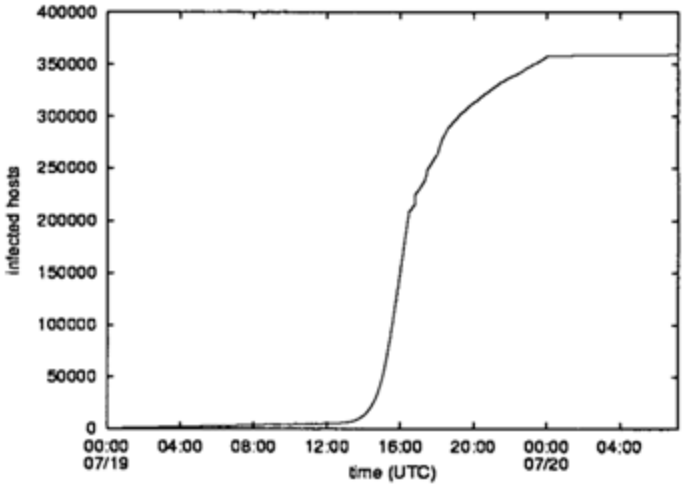


Fig. 2. Cumulative total of unique IP addresses infected by the first outbreak of Code-RedI v2.

David Moore, Colleen Shannon, and k claffy. 2002. Code-Red: a case study on the spread and victims of an internet worm. In *Proceedings of the 2nd ACM SIGCOMM Workshop on Internet measurement* (IMW '02), pp. 273-284.

Các biện pháp đối phó: Phát hiện malware

- Signature-Based: Recognizes “known-bad” code
  - Nhà cung cấp có nhóm phân tích malware và cập nhật Signature
  - Thường có thể tránh bị phát hiện với những sửa đổi nhỏ
  - Người dùng phải cập nhật cơ sở dữ liệu virus đã biết!
  - Thận trọng: Nhiều chương trình anti-virus trên máy tính mới có “thời gian dùng thử miễn phí” giới hạn cho các bản cập nhật virus - sau đó dừng lại!
  - Có thể quét toàn bộ hệ thống tập tin hoặc giám sát động - cả hai đều tốt!
  - Tốt: Đáng tin cậy với mức dương tính giả thấp false-positives (độ sai lệch thấp)
  - Xấu: Phải biết malware, 0-days không tránh khỏi
- Anomaly Detection: Detects unusual activity
  - Đọc / ghi một số lượng lớn tập tin
  - Phát hiện mã được gắn với trình xử lý sự kiện (keyboard loggers)
  - Tốt: Có thể phát hiện ngay cả malware không xác định / 0-days
  - Xấu: Có xu hướng có nhiều kết quả dương tính giả false positives

Misbehaving/bad software can be quarantined.

Attackers vs Protectors

- Các kỹ thuật phát hiện mới thường xuyên được phát minh….
- Các kỹ thuật trốn tránh mới thường xuyên được phát minh….
- *Who will win?*
- Một số kỹ thuật trốn tránh để phản hồi với AV tốt hơn:
  - **Polymorphic** or encrypted viruses (Đa hình hoặc mã hoá)
    - Code lõi được trình bày khác nhau trong các phiên bản khác nhau
    - Ví dụ: Mã virrus được mã hóa bằng các khóa khác nhau
    - Thường thì một phần chính (trình giải mã hoặc trình biến hình virus) có thể được nhận dạng
  - **Metamorphic** viruses (siêu đa hình)
    - Toàn bộ code thay đổi thông qua các phép biến đổi bảo toàn chức năng
    - Có thể xáo trộn các thanh ghi đã sử dụng, thêm mã vô dụng, sử dụng các hoạt động tương đương...
    - Khó phát hiện hơn nhiều!
- Sắp tới: Phân tích sâu hơn malware trong các môn NT230 và NT137

Buổi kế tiếp

- Chuẩn bị
  - Chủ đề dự kiến: **Network and Internet Security: The big picture and TCP/IP revision**
  - Tài liệu:
    - **IT005 course (Introduction to Computer Network),** tập trung vào Chapter 8
    - **CS book, Chapter 22**
  - Hoàn tất thống nhất topic của đồ án

Đề xuất chủ đề

- Intrusion detection system (IDS)
- Honeypots
- Firewall and Intrusion prevention system (IPS)
- Security information and event management (SIEM)
- Network security monitoring
- Isolation and sandboxing techniques
- DoS/DDoS attack and detection
- Advanced Persistent Threat
- Container-based (Docker/K8s) security
- Cloud and IoT Security
- SDN Security
- Web application security
- Wireless Security
- Network security protocols
- Anonymity - Tor network and deep web
- Tracking the trackers – Web privacy
- Learning-based (ML/DL) for attack detection
- Generative Adverserial Network (GAN) attacks
- Zero-Trust Network
- DevSecOps
- Security of Routing Protocols and BGP
- Cybersecurity in Quantum era

Hôm nay, **kết thúc!**

- Nghi Hoàng Khoa
- khoanh@uit.edu.vn
- www.inseclab.uit.edu.vn
- NT101 – An toàn Mạng máy tính