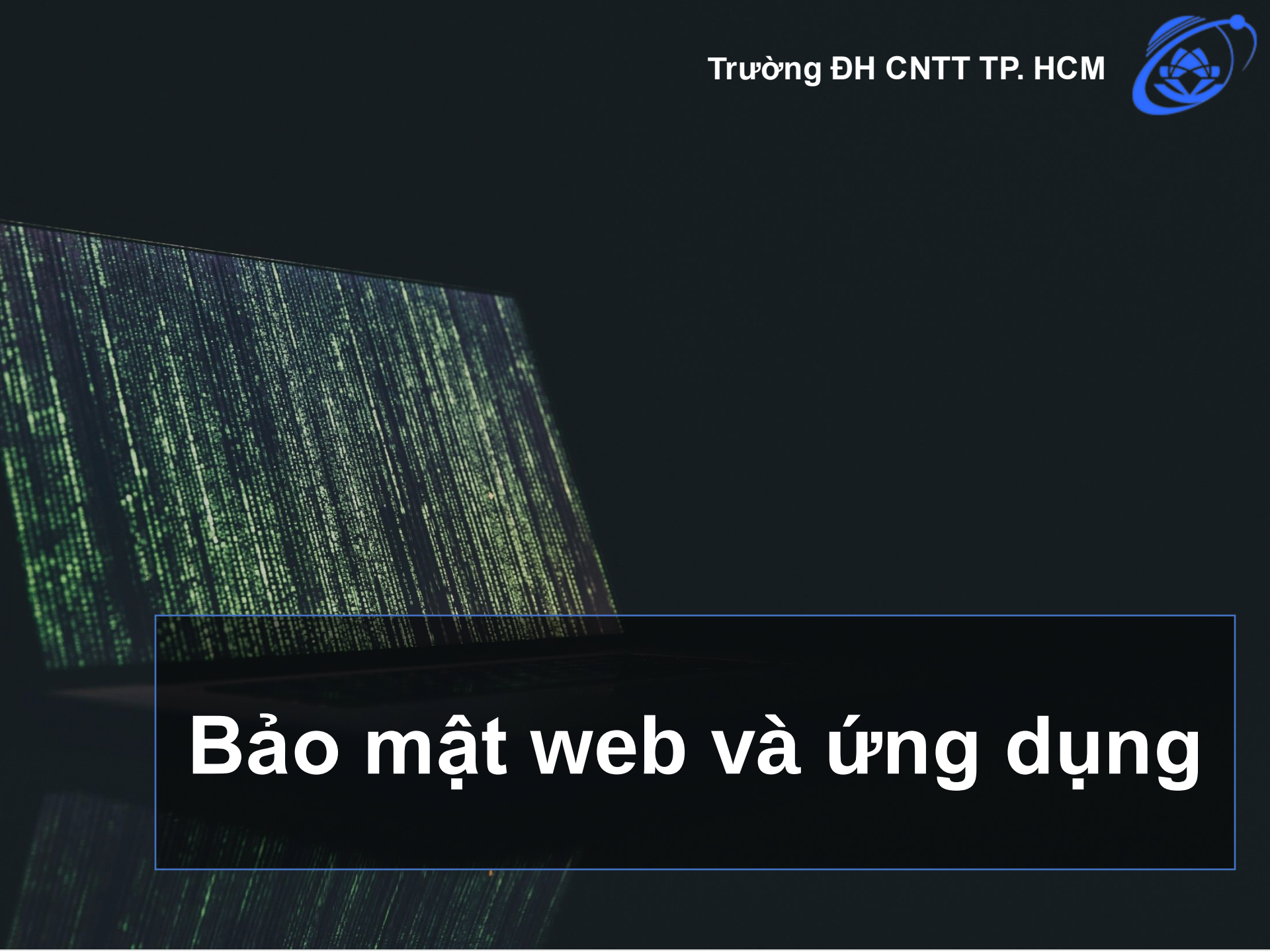
Trường ĐH CNTT TP. HCM



Bảo mật web và ứng dụng

Nội dung

- Chuẩn bảo mật OWASP Mobile Top 10
- Fuzzing testing

OWASP Mobile Top 10

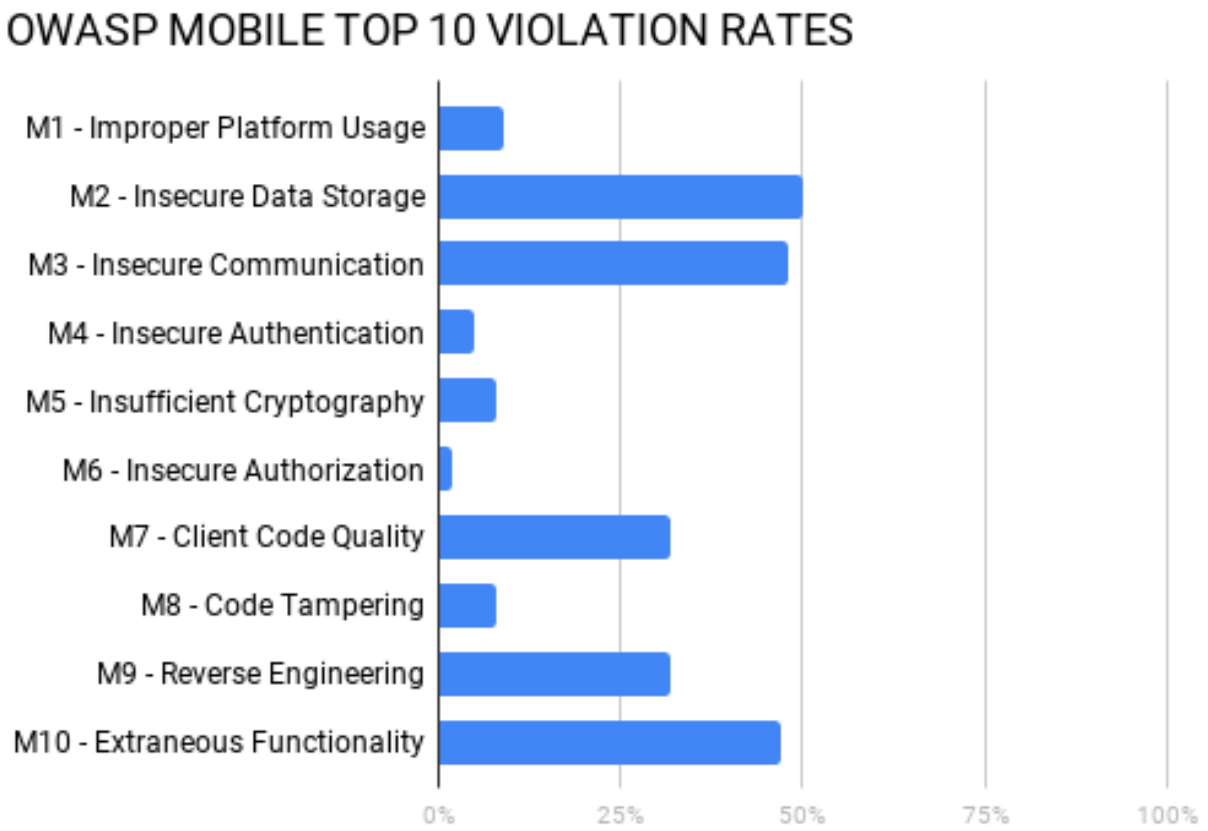
- Tiêu chuẩn đánh giá mức độ bảo mật của ứng dụng dựa trên danh sách 10 loại lỗ hổng khác nhau cho nền tảng ứng dụng di động

https://owasp.org/www-project-mobile-top-10/

OWASP Mobile Top 10

M1 - Improper Platform Usage	Misuse of features like Touch ID, permissions, Keychain
M2 - Insecure Data Storage	Data Leakage, client-side injection, weak server-side controls
M3 - Insecure Communication	Poor handshake, SSL/TLS/Cert issues, transfer in clear text
M4 - Insecure Authentication	Improper identity mgmt, weak session mgmt
M5 - Insufficient Cryptography	Lack of crypto, improper crypto use
M6 - Insecure Authorization	Improper local auth, forced browsing
M7 - Client Code Quality	Code mistakes eg. Buffer overflows, format string vulns
M8 - Code Tampering	Binary patching, method hooking/swizzling, memory mods
M9 - Reverse Engineering	Exposure to attacker reversing tools
M10 - Extraneous Functionality	Dev/QA inadvertent disabling security, hidden backdoors

OWASP Mobile Top 10



- Ít nhất 85% các ứng dụng mắc phải 1 hay nhiều loại lỗ hổng.
- 50% các ứng dụng liên quan đến lỗ hổng ở việc truyền nhận và lưu trữ dữ liệu
- 1/3 ứng dụng liên quan đến các vấn đề về mã nguồn (code)

(Theo NowSecure, 2018)

OWASP Mobile Top 10

OWASP MOBILE TOP 10

M1 - Improper Platform Usage	Misuse of features like Touch ID, permissions, Keychain	
M2 - Insecure Data Storage	Data Leakage, client-side injection, weak server-side controls	50% Fail
M3 - Insecure Communication	Poor handshake, SSL/TLS/Cert issues, transfer in clear text	48% Fail
M4 - Insecure Authentication	Improper identity mgmt, weak session mgmt	5% Fail
M5 - Insufficient Cryptography	Lack of crypto, mproper crypto use	
M6 - Insecure Authorization	Improper local auth, forced browsing	2% Fail
M7 - Client Code Quality	Code mistakes eg. Buffer overflows, format string vulns	32% Fail
M8 - Code Tampering	Binary patching, method hooking/swizzling, memory mods	
M9 - Reverse Engineering	Exposure to attacker reversing tools	32% Fail
M10 - Extraneous Functionality	Dev/QA inadvertent disabling security, hidden backdoors	47% Fail

NowSecure™

M1: Improper platform usage

Lợi dụng một tính năng hoặc lỗi nào đó để sử dụng các cơ chế kiểm soát an toàn (platform security control).

- android intents,
- platform permissions,
- Lạm dụng TouchID,
- Lạm dụng Keychain,
- Lạm dụng các điều khiển bảo mật khác.

M1: Improper platform usage

VD1: Bypass Touch ID của Apple bằng một ứng dụng Citrix Worx.

https://vimeo.com/167255641

Cách thực hiện:

- Reboot iPhone,
- Mở 1 trong các ứng dụng Citrix Worx,
- Bắt đầu chứng thực, nhưng cancel Touch ID,
- Tắt ứng dụng sau đó mở lại.

VD2: Unlock iPhone Without Passcode

https://www.youtube.com/watch?v=SqHQ3FVr6qk

M1: Improper platform usage

VD1: Bypass Touch ID của Apple bằng một ứng dụng Citrix Worx.

M1: Improper platform usage

VD2: Unlock iPhone Without Passcode

M2: Insecure data storage

- Lưu trữ dữ liệu không an toàn
- Rò rỉ dữ liệu vô ý

Bao gồm:

- wrong keychain accessibility option
- insufficient file data protection
- access to privacy resources when using this data incorrectly.

M2: Insecure data storage

- ✓ Rò rỉ thông tin GPS trong ứng dụng hẹn hò Tinder:
- ✓Tham khảo: https://www.youtube.com/watch?v=3E2DwdS_PvQ

M2: Insecure data storage

- ✓ Rò rỉ thông tin GPS trong ứng dụng hẹn hò Tinder:

M3: Insecure communication

Kết nối dữ liệu không được mã hóa và xác thực.

- poor handshaking/weak negotiation (f. ex. lack of certificate pinning)
- SSL version không thích hợp
- Giao tiếp với dữ liệu dạng cleartext của các thông tin nhạy cảm
- Sử dụng HTTP thay vì HTTPS

M3: Insecure communication

Ví dụ: Ứng dụng Misafe trên đồng hồ thông minh

Kẻ tấn công có thể:

- Lấy thông tin GPS theo thời gian thực trên đồng hồ trẻ em (smartwatch)
- Gọi tới đứa trẻ thông qua đồng hồ
- Tạo một cuộc gọi audio một chiều, theo dõi trẻ.
- Gửi tin nhắn thoại tới đứa trẻ
- Lấy hình ảnh và thông tin thể trạng của trẻ.

https://nakedsecurity.sophos.com/2018/11/16/hacking-misafes-smartwatches-for-kids-is-childs-play

M4: Insecure authentication

- Lỗ hổng này liên quan đến khâu xác thực người dùng và quản lý phiên đăng nhập
- M4 bao gồm các yếu tố sau:
  - Không xác thực, định danh được người dùng
  - Không thể duy trì định danh của người dùng khi có yêu cầu
  - Gặp điểm yếu trong quy trình quản lý phiên

M4: Insecure authentication

- Ví dụ: vượt qua bước xác thực 2 yếu tố (2-FA) trên ứng dụng Grab Android.
- Thực hiện bruteforce 4 kí tự để bypass 2FA. Nguyên nhân là do không có sự giới hạn số lần gửi mã 4 kí tự từ ứng dụng lên máy chủ.
- Thời điểm bị lỗi: 2017

https://hackerone.com/reports/202425

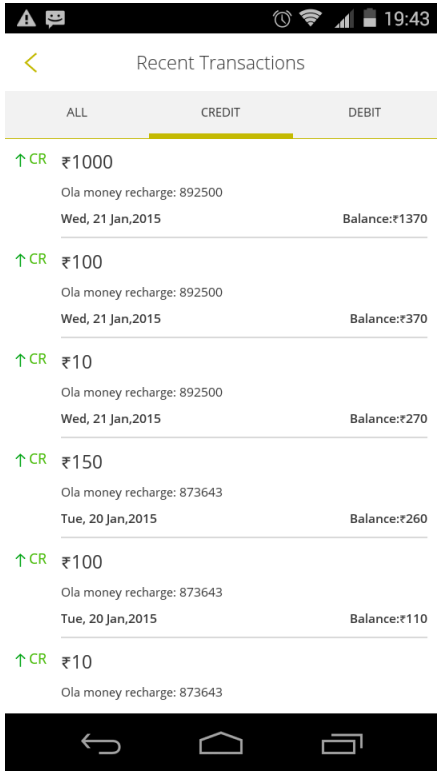
M5: Insufficient cryptography

- Sử dụng một thuật toán mã hóa đã lỗi thời/dễ bẻ khóa; hoặc tự viết một thuật toán mã hóa có lỗ hổng
- VD: Lỗ hổng trên ứng dụng Ola (dịch vụ thuê xe như Grab) tại Ấn Độ do Appknox công bố → ảnh hưởng đến ví tiền trong ứng dụng.
  - Sử dụng thuật toán mã hoá không mạnh
  - Appknox phát hiện ra Key dùng để mã hóa là: PRODKEYPRODKEY12

https://www.appknox.com/blog/major-bug-in-ola-app-can-make-you-either-rich-or-poor

M5: Insufficient cryptography

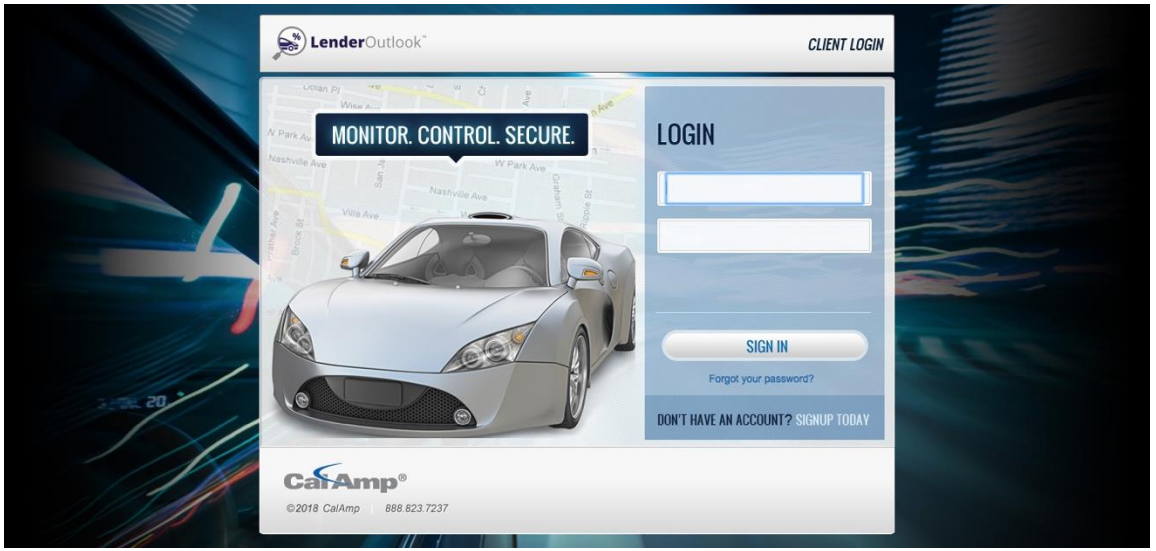
- Appknox chỉ ra ứng dụng Ola có dữ liệu truyền nhận KHÔNG thông qua giao thức mã hóa SSL
- Thực hiện nạp lại ví Ola mà không thông qua cổng thanh toán.




```
$ curl -H 'api-key:@ndro1d' -H 'enable_auto:true'  'http://mapi.olacabs.com/v1_1/ola_money/user_information_for_transaction?amount=1000&user_id=
&enable_auto=true&enable_marketing=true'
{"status":"SUCCESS","request_type":"USER_INFORMATION_FOR_TRANSACTION","order_id":892500,"email":"s@gmail.com","coupon_applied":false,"return_url":"http://mapi.oladev.in/v1_1/ola_money/callback","wp_return_url":"/v1_1/ola_money/callback_wp"}
esponseCode=100&responseDescription=The+transaction+was+completed+successfully.&checksum=
&amount=1000&paymentMethod=&cardhashid=' http://mapi.olacabs.com/v1_1/ola_money/callback
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<paymentResponse>
  <orderid>892500</orderid>
  <amount type="float">10.0</amount>
  <status type="integer">0</status>
  <statusMsg>The transaction was completed successfully.</statusMsg>
</paymentResponse>
```

M6: Insecure authorization

- Phân quyền có sai sót hoặc không phân quyền
- Có khả năng bị khai thác leo thang đặc quyền
- VD: Ứng dụng **Viper smart start** (theo dõi quản lý xe ô tô) bị lỗ hổng phân quyền. Sau khi đăng nhập vào server, có thể thay đổi định danh (ID) của xe, xem thông tin của các xe khác…



https://medium.com/@evstykas/remote-smart-car-hacking-with-just-a-phone-2fe7ca682162

M7: Client code quality

- Buffer overflow
- Format string
- Ví dụ: lỗ hổng 0-Day (CVE-2019-3568) – buffer overflow trên WhatApp VOIP stack được tìm ra trong **WhatsApp**, mục tiêu là cài đặt âm thầm spyware (Pegasus spyware) vào thiết bị.

https://thehackernews.com/2019/05/hack-whatsapp-vulnerability.html

M8: Code tampering

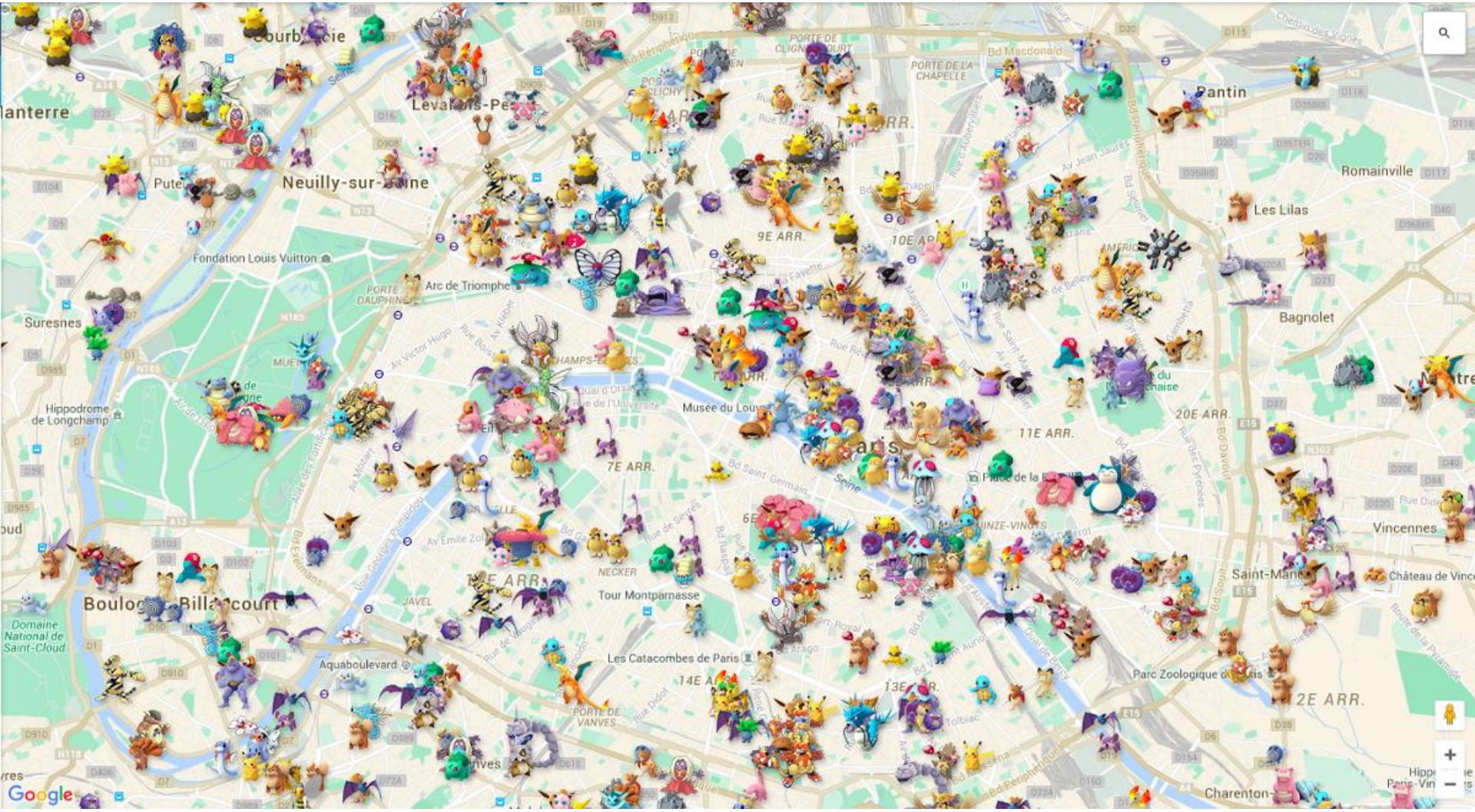
- Binary patching
- Local resource modification
- Method hooking and swizzling
- Dynamic memory modification

M8: Code tampering

- **Ví dụ:** Ứng dụng **Pokemon GO** bị dịch ngược, thêm vào các vị trí giả mạo nhằm tìm kiếm các Pokemon hiếm và làm cho trứng nở nhanh hơn.

https://nordicapis.com/how-pokemon-go-fans-hacked-em-all-and-how-to-prevent-similar-reverse-engineering

M8: Code tampering



M9: Reverse engineering

- Phân tích binary để xác định:
  - Source code
  - Thư viện (library)
  - Thuật toán và các tham số liên quan

M10: Extraneous functionality

- Liên quan đến Backdoor
- Developer Account (bypass các việc kiểm tra)
- Ví dụ: **Wifi File Transfer App** mở các cổng (port) trên thiết bị cho phép các kết nối từ máy tính.
- Theo kết quả nghiên cứu từ ĐH Michigan phát hiện ra các lỗ hổng tìm thấy trên các ứng dụng của Google Play.
  - 1632 ứng dụng mở các cổng.
  - 410 ứng dụng không có cơ chế bảo vệ
  - 57 ứng dụng được xác nhận có thể khai thác.

https://www.wired.com/2017/04/obscure-app-flaw-creates-backdoors-millions-smartphones

Fuzzy testing

Fuzzy testing

```
reverse : List a → List a
reverse list =
    List.reverse list
```

- Hàm reverse có chức năng nhận giá trị đầu vào là một danh sách → cho kết quả trả về là một danh sách bị đảo ngược.
- Làm sao để kiểm tra hàm này hoạt động đúng như mong muốn?
  - **??** In ra giá trị
  - **??** Fuzzy testing

Fuzzy testing

```
doubleReverseTest : Test
doubleReverseTest =
    fuzz (Fuzz.list Fuzz.int) "A list reversed twice should be the original list" ◁
        \list →
            list
                ▷ reverse
                ▷ reverse
                ▷ Expect.equal list
```

- Fuzzy testing (tự phát sinh dữ liệu test)
- VD: Viết fuzzy test trong **elm-packages**

“Fuzz testing allows you to focus more on expected behavior and less on coming up with and maintaining test data.”

Fuzzy testing

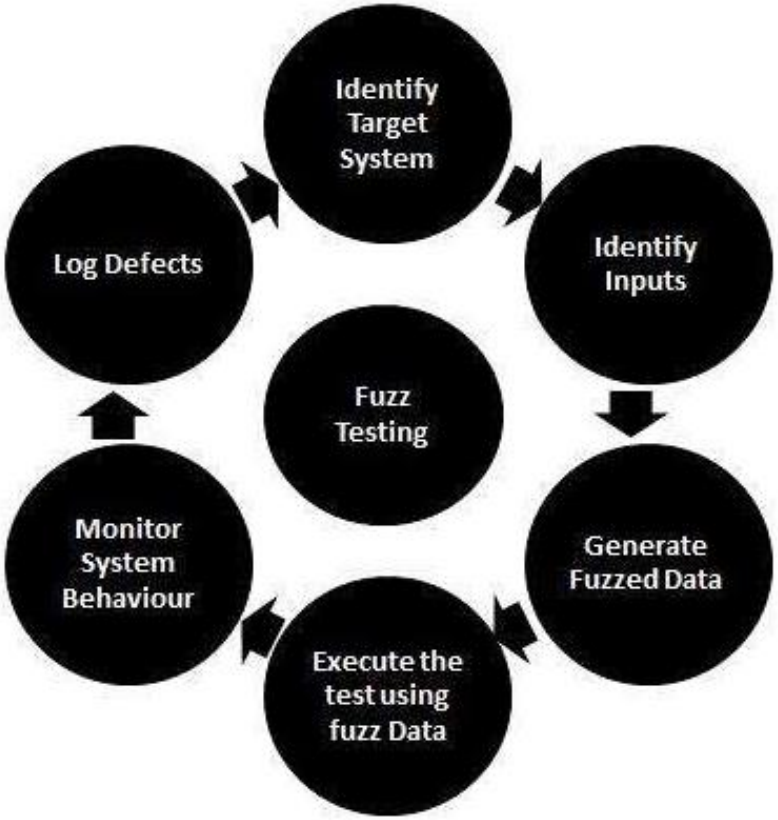
- Fuzz Testing là một loại kiểm thử trong đó các kỹ thuật **kiểm tra tự động** hoặc **bán tự động** được sử dụng để phát hiện lỗi mã hóa và lỗ hổng bảo mật trong phần mềm, hệ điều hành hoặc mạng bằng cách nhập dữ liệu không hợp lệ hoặc ngẫu nhiên (gọi là FUZZ) vào hệ thống
- Là một kỹ thuật kiểm thử phần mềm, và là một loại Security Testing
- VD: kiểm tra Fuzz có thể bao gồm đầu vào của các loại số nguyên, chuỗi ký tự, các biến với các kiểu khác nhau, nếu không được nhập chính xác, có thể khiến ứng dụng phần mềm bị treo hoặc crash

Fuzzy testing

- Fuzz testing là một trong những kỹ thuật thử nghiệm hộp đen
- Fuzzing là một trong những phương pháp phổ biến nhất được hacker sử dụng để tìm lỗ hổng của hệ thống

Fuzzy testing
Chiến lược kiểm tra

- Bước 1: Xác định hệ thống đích
- Bước 2: Xác định đầu vào
- Bước 3: Tạo dữ liệu mờ
- Bước 4: Thực hiện kiểm tra bằng cách sử dụng dữ liệu mờ
- Bước 5: Theo dõi hành vi hệ thống
- Bước 6: Tổng hợp lỗi



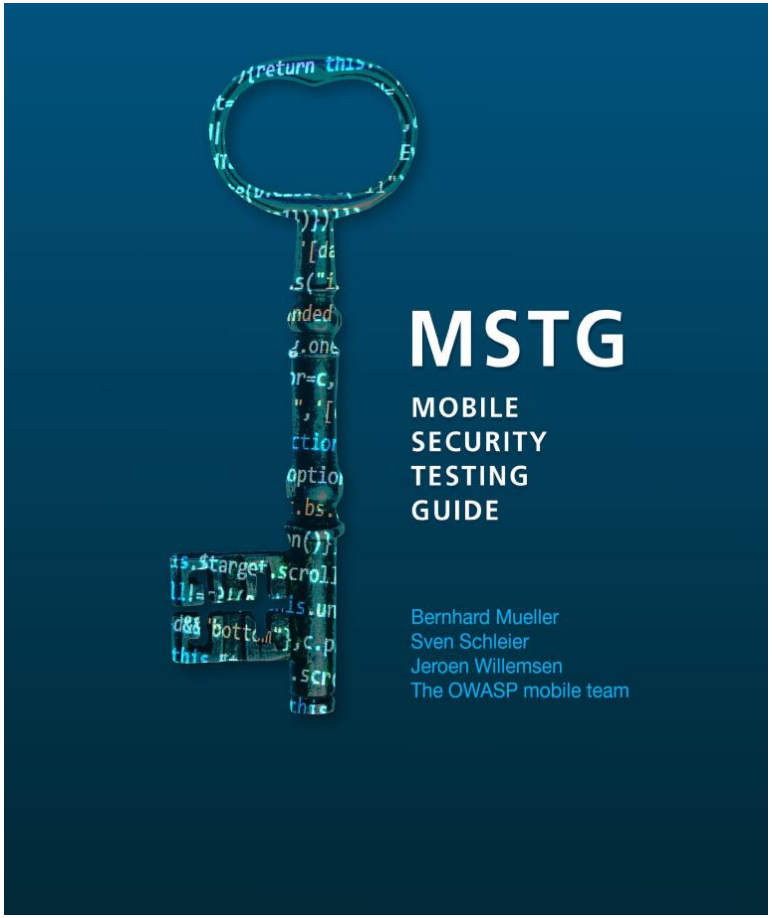
Ưu điểm và nhược điểm

- Ưu điểm
  - Cải thiện kiểm thử bảo mật cho phần mềm/hệ thống
  - Có thể tìm thấy những lỗ hổng nghiêm trọng như crash, rò rỉ bộ nhớ, không xử lý ngoại lệ,…
  - Tìm thấy các bug mà ít nhận được sự chú ý của nhân viên kiểm thử
  - Những lỗi không được tìm thấy khi kiểm thử bị hạn chế về thời gian và nguồn lực thì cũng được kiểm thử fuzzing tìm ra
- Nhược điểm
  - Không thể đưa ra báo cáo tổng thể về bảo mật nếu chỉ áp dụng mỗi phương pháp Fuzz testing
  - Ít hiệu quả trong các trường hợp xử lý các mối đe dọa bảo mật không gây ra sự cố chương trình (như worm, trojan, virus,…)
  - Đòi hỏi nhiều thời gian
  - Thiết lập điều kiện biến đầu vào ngẫu nhiên là một việc khó, đòi hỏi nhiều công sức/ thuật toán

Công cụ kiểm tra Fuzz

- Peach Fuzzera
- Proxy Spike
- Webscarab
- Burp
- OWASP WSFuzzer
- AppScan

Tham khảo



https://github.com/OWASP/owasp-mstg/

Tham khảo

- https://mobile-security.gitbook.io/mobile-security-testing-guide/ (OWASP Mobile Security Testing Guide)
- https://mobile-security.gitbook.io/mobile-security-testing-guide/android-testing-guide/0x05a-platform-overview **(Android Testing Guide)**
- https://mobile-security.gitbook.io/mobile-security-testing-guide/ios-testing-guide/0x06a-platform-overview (**IOS TESTING GUIDE**)
- Android Anti-Reversing Defenses (https://mobile-security.gitbook.io/mobile-security-testing-guide/android-testing-guide/0x05j-testing-resiliency-against-reverse-engineering)
- iOS Anti-Reversing Defenses (https://mobile-security.gitbook.io/mobile-security-testing-guide/ios-testing-guide/0x06j-testing-resiliency-against-reverse-engineering)
- Fuzzy Testing: https://medium.com/@ckoster22/an-introduction-to-fuzz-testing-a760e753191d

Bảo mật web và ứng dụng

Trường ĐH CNTT TP. HCM