BÁO CÁO THỰC HÀNH

Môn học: Bảo mật web và ứng dụng

Lab 2: Memory Forensics

GVHD: Nghi Hoàng Khoa

1. THÔNG TIN CHUNG:

(Liệt kê tất cả các thành viên trong nhóm)

Lớp: NT213.P11.ATCL.1

STT	Họ và tên	MSSV	Email
1	Võ Sỹ Minh	21521146	21521146@gm.uit.edu.vn

2. NỘI DUNG THỰC HIỆN:[1]

STT	Công việc	Kết quả tự đánh giá
1	Yêu cầu 1	100%
2	Yêu cầu 2	80%
3	Yêu cầu 3	80%
4	Yêu cầu 4	50%
5	Yêu cầu 5	100%
6	Yêu cầu 6	100%
7	Yêu cầu 7	80%

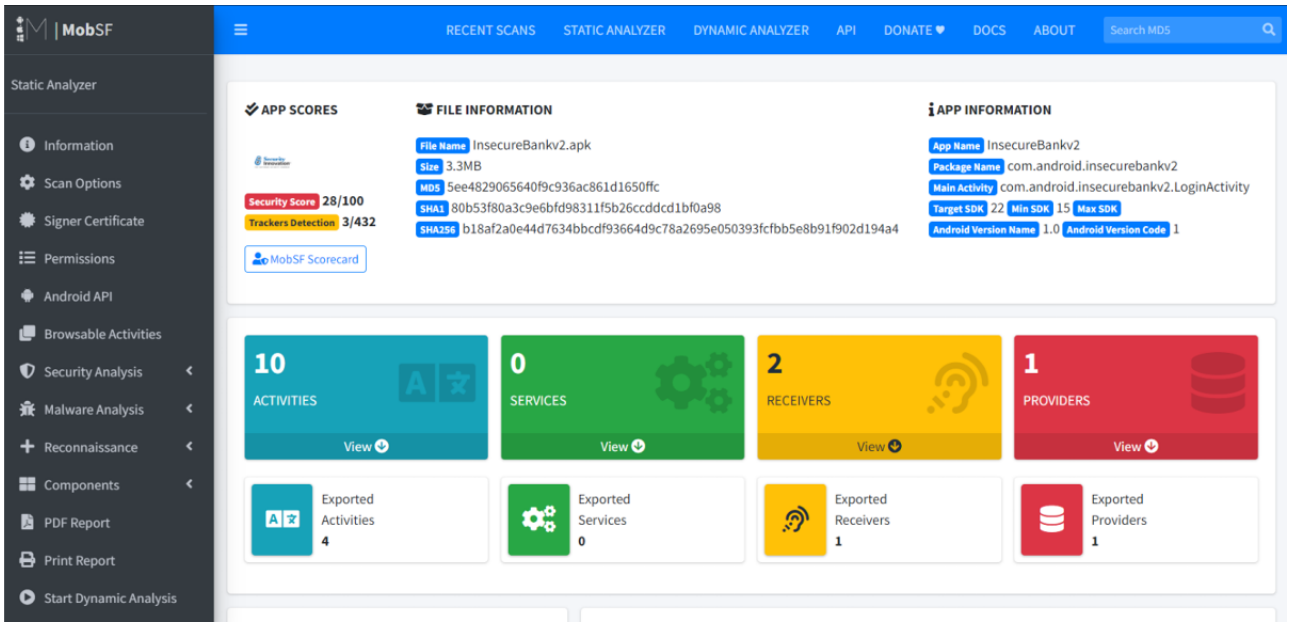
Phần bên dưới của báo cáo này là tài liệu báo cáo chi tiết của nhóm thực hiện.

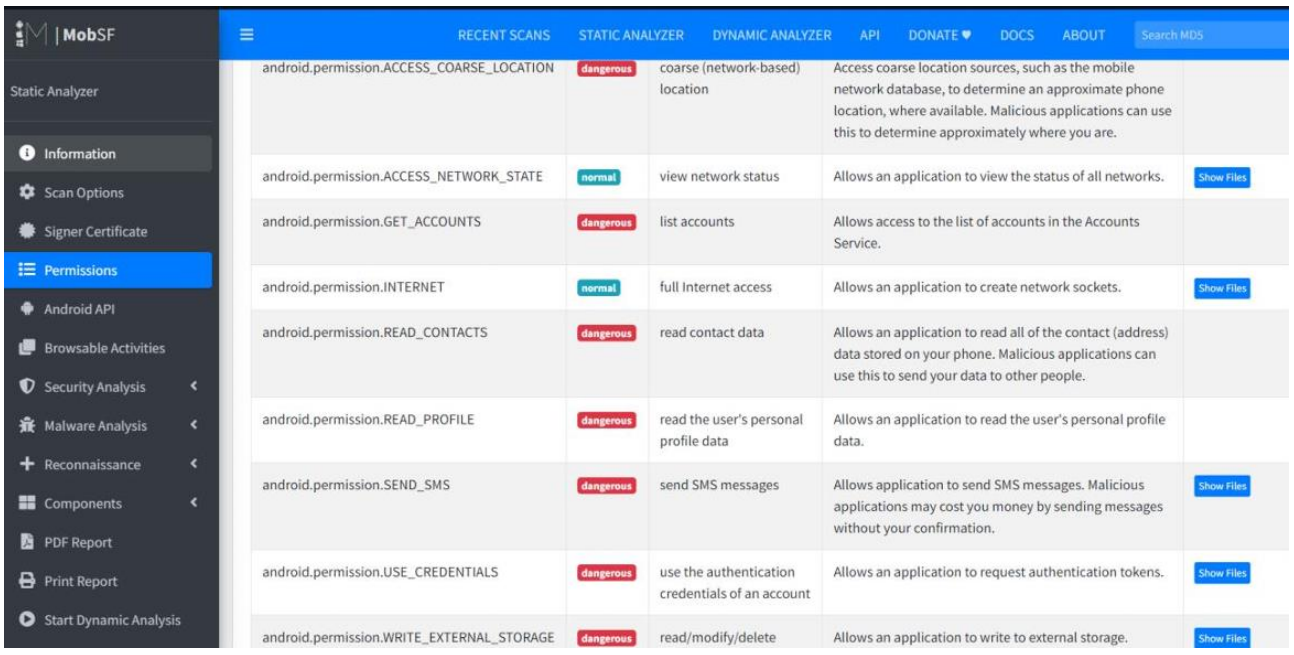
[1] Ghi nội dung công việc, các kịch bản trong bài Thực hành

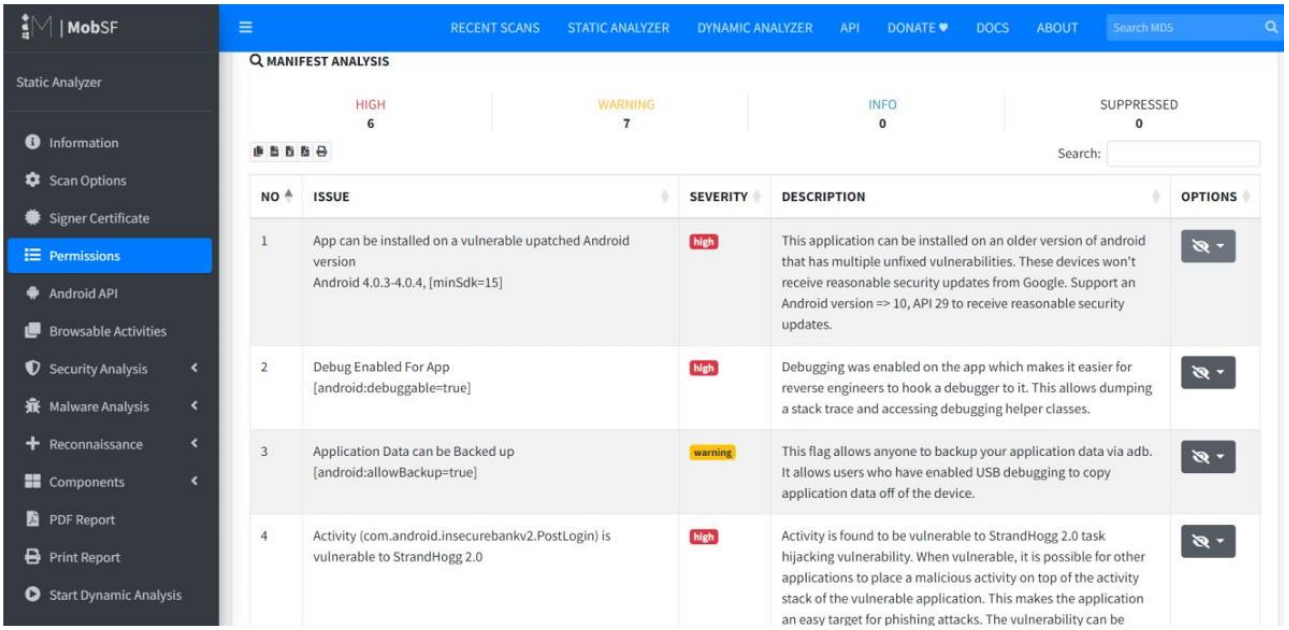
BÁO CÁO CHI TIẾT

1. Phân tích tĩnh (Static Analysis)

Dùng MobSF phân tích tĩnh file InsecureBankv2.apk.



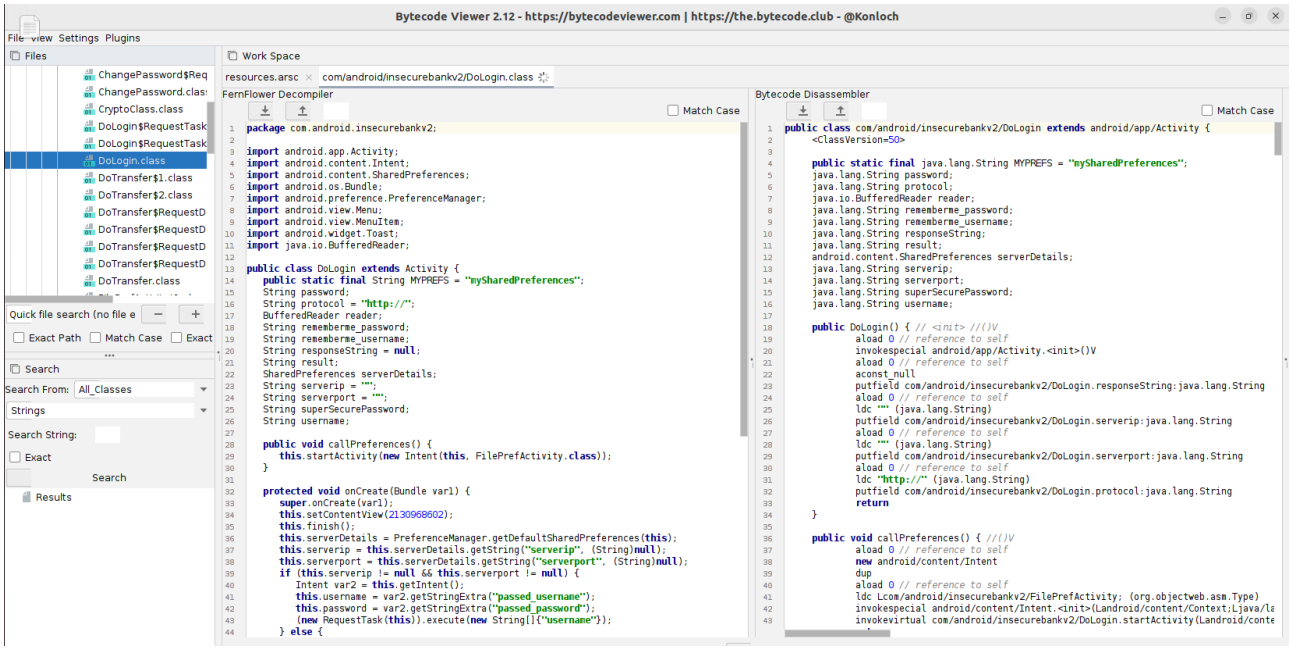




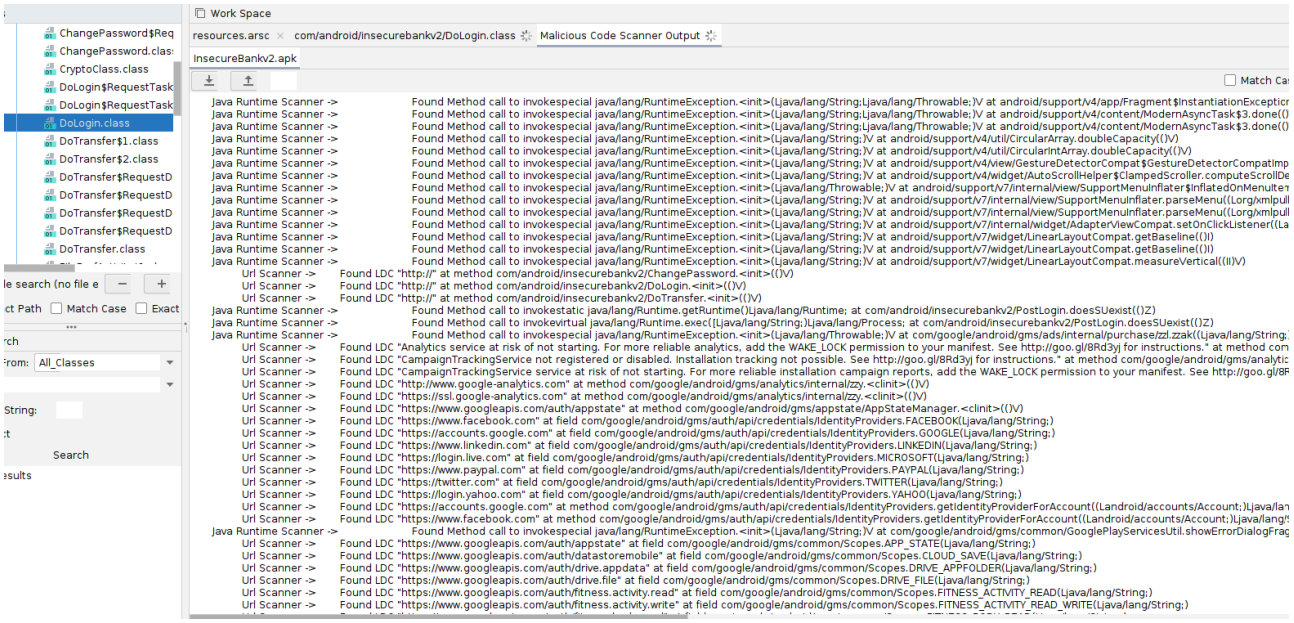
Có những Issue có mức độ cao ở đây, có khả năng rất cao thực hiện các hành vi độc hại

Tiếp tục với công cụ Bytecode-Viewer:

Xem file DoLogin.class



Quét các đoạn code có thể là mã độc:



Phân tích thử file com/android/insecurebankv2/DoLogin$RequestTask.class

```
public void postData(String var1) throws ClientProtocolException, IOException, JSONException, InvalidKeyException, NoSuchAlgorithmException, NoSuchPaddingExceptic
   DefaultHttpClient var2 = new DefaultHttpClient();
   HttpPost var4 = new HttpPost(this.this$0.protocol + this.this$0.serverip + ":" + this.this$0.serverport + "/login");
   HttpPost var3 = new HttpPost(this.this$0.protocol + this.this$0.serverip + ":" + this.this$0.serverport + "/devlogin");
   ArrayList var5 = new ArrayList(2);
   var5.add(new BasicNameValuePair("username", this.this$0.username));
   var5.add(new BasicNameValuePair("password", this.this$0.password));
   HttpResponse var6;
   if (this.this$0.username.equals("devadmin")) {
      var3.setEntity(new UrlEncodedFormEntity(var5));
      var6 = var2.execute(var3);
   } else {
      var4.setEntity(new UrlEncodedFormEntity(var5));
      var6 = var2.execute(var4);
   }
```

Yêu cầu 1 Phân tích và chỉ ra điểm bất thường của đoạn code trên?

- Đầu tiên đoạn mã sử dụng HttpPost để post các request đăng nhập. Do không mã hóa đường truyền nên nếu bắt được gói thì thì username và password có thể bị đọc được.
- Và nếu nhập username là devadmin thì có thể login thẳng mà không cần tới password.

```
simon@minh-1146:~/Desktop/LABs/NT213-L04$ adb --version
Android Debug Bridge version 1.0.41
Version 28.0.2-debian
Installed as /usr/lib/android-sdk/platform-tools/adb
simon@minh-1146:~/Desktop/LABs/NT213-L04$ adb connect 192.168.56.102:5555
* daemon not running; starting now at tcp:5037
* daemon started successfully
connected to 192.168.56.102:5555
simon@minh-1146:~/Desktop/LABs/NT213-L04$ adb devices
List of devices attached
192.168.56.102:5555     device

simon@minh-1146:~/Desktop/LABs/NT213-L04$ adb install InsecureBankv2.apk
Performing Streamed Install
Success
simon@minh-1146:~/Desktop/LABs/NT213-L04$
```

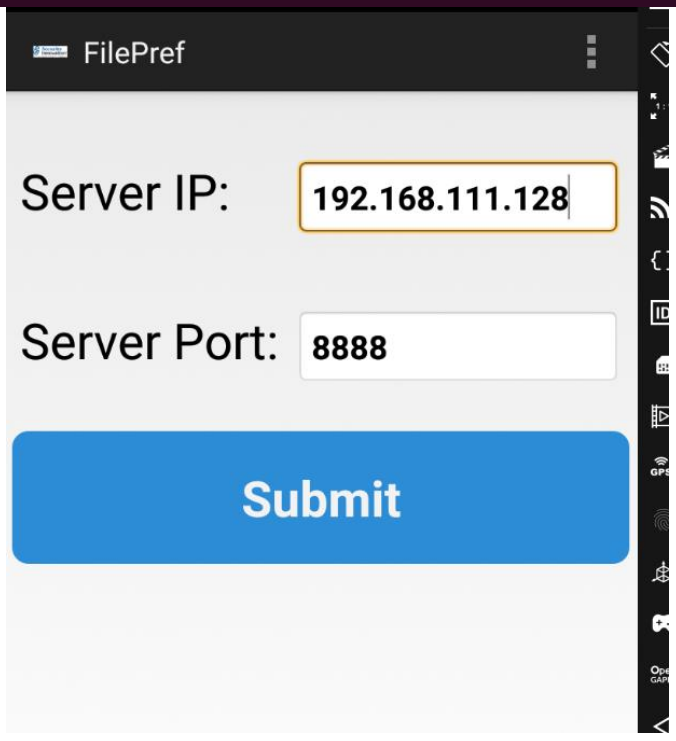
Yêu cầu 2 Chỉ ra rằng dữ liệu lưu trữ có an toàn hay không?

cd data/data/com.android.insecurebankv2/databases

```
simon@minh-1146:~/Desktop/LABs/NT213-L04$ adb shell
genymotion:/ # cd data/data/com.android.insecurebankv2/databases
genymotion:/data/data/com.android.insecurebankv2/databases # sqlite3 mydb
SQLite version 3.18.2 2017-07-21 07:56:09
Enter ".help" for usage hints.
sqlite> .tables
android_metadata  names
sqlite> select * from names
   ...> ;
sqlite> select * from names;
sqlite> select * from android_metadata;
en_US
sqlite>
```

Không tìm thấy dữ liệu trong database dù đã chạy và kết nối

```
2: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP gro
up default qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:62:e5:65 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp2s1
    inet 192.168.111.128/24 brd 192.168.111.255 scope global dynamic noprefixrou
te ens33
       valid_lft 1055sec preferred_lft 1055sec
    inet6 fe80::6945:c195:e2cf:10b6/64 scope link noprefixroute
       valid_lft forever preferred_lft forever
3: docker0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP gr
oup default
    link/ether 02:42:a6:78:4b:89 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
7: veth1b82daa@if6: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue mas
ter docker0 state UP group default
    link/ether aa:38:42:5e:a3:a0 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff link-netnsid 0
    inet6 fe80::a838:42ff:fe5e:a3a0/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
simon@minh-1146:~/Desktop/LABs/NT213-L04/AndroLabServer$ python3 app.py
The server is hosted on port: 8888
```



Yêu cầu 3 Kiểm tra xem thông tin nhạy cảm có lưu lại trên thiết bị hay không? Một số từ khoá: deviceId, userId, imei, deviceSerialNumber, devicePrint, phone, XDSN, mdn, IMSI, uuid…

Không tìm thấy thông tin

```
genymotion:/ # cd /data/data/com.android.insecurebankv2
grep -r “user“ $(find)                                                    <
1|genymotion:/data/data/com.android.insecurebankv2 # grep -r “user“ $(find)
1|genymotion:/data/data/com.android.insecurebankv2 # grep -r "user" $(find)
rep -r "deviceId" $(find)                                                 <
rep -r "deviceId" $(find)                                                 <
rep -r "user" $(find)                                                     <
1|genymotion:/data/data/com.android.insecurebankv2 # grep -r "user" $(find)
1|genymotion:/data/data/com.android.insecurebankv2 # grep -r "user" $(find)
rep -r "uuid" $(find)
rep -r "deviceSerialNumber" $(find)
1|genymotion:/data/data/com.android.insecurebankv2 #
```

Yêu cầu 4 Theo bạn thư mục sao lưu chứa thông tin nào cần mã hoá, chỉ ra.

Với quá trình và kết quả thu thập của đề bài, thông tin cần mã hóa là tên của các bảng trong database, tên của các biến quan trọng để tránh dễ bị truy vết

Yêu cầu 5 Viết chương trình giải mã đoạn dữ liệu mã hoá (python3 chẳng hạn…)

Theo yêu cầu bài thì có key và cipher
Viết chương trình decrypt:

```python
from Crypto.Cipher import AES
from Crypto.Util.Padding import unpad
import base64

# Example encrypted data (Base64 encoded)
encrypted_data = "v/sJpihDCo2ckDmLW5Uwiw==&#10"
key = b'This is the super secret key 123'
iv = b'\x00'*16

# Decode the encrypted data
encrypted_data = base64.b64decode(encrypted_data)

# Create AES cipher
cipher = AES.new(key, AES.MODE_CBC, iv)

# Decrypt and unpad the data
decrypted_data = unpad(cipher.decrypt(encrypted_data), AES.block_size)

print("Decrypted data:", decrypted_data.decode('utf-8'))
```

```
simon@minh-1146: ~/Desktop/LABs/NT213-L04
simon@minh-1146:~/Desktop/LABs/NT213-L04$ python3 decrypt.py
Decrypted data: Jack@123$
simon@minh-1146:~/Desktop/LABs/NT213-L04$
```

2. Dịch ngược (Reverse Engineering)

Yêu cầu 6 Sinh viên điều chỉnh mã nguồn ứng dụng sao cho luôn hiển thị trạng thái "Rooted Device!!" với bất kỳ trạng thái nào của thiết bị.

Sử dụng apktool để dịch ngược apk

```
simon@minh-1146:~/Desktop/LABs/NT213-L04$ /usr/local/bin/apktool d InsecureBankv2.apk
I: Using Apktool 2.9.0 on InsecureBankv2.apk
I: Loading resource table...
I: Decoding file-resources...
I: Loading resource table from file: /home/simon/.local/share/apktool/framework/1.apk
I: Decoding values */* XMLs...
I: Decoding AndroidManifest.xml with resources...
I: Regular manifest package...
I: Baksmaling classes.dex...
I: Copying assets and libs...
I: Copying unknown files...
I: Copying original files...
```

Truy cập vào InsecureBankv2/smali/com/android/insecurebankv2/ PostLogin.smali để sửa đổi tập tin. Thay đổi để luôn luôn hiện ra "Rooted Device!!"

```
    move v0, v1

    .line 88
    .local v0, "isrooted":Z
    :goto_0
    if-ne v0, v1, :cond_2

    .line 90
    iget-object v1, p0, Lcom/android/insecurebankv2/PostLogin;->root_status:Landroid/widget/TextView;

    const-string v2, "Rooted Device!!"

    invoke-virtual {v1, v2}, Landroid/widget/TextView;->setText(Ljava/lang/CharSequence;)V

    .line 96
    :goto_1
    return-void

    .line 87
    .end local v0    # "isrooted":Z
    :cond_1
    const/4 v0, 0x0

    goto :goto_0

    .line 94
    .restart local v0    # "isrooted":Z
    :cond_2
    iget-object v1, p0, Lcom/android/insecurebankv2/PostLogin;->root_status:Landroid/widget/TextView;

    const-string v2, "Device not Rooted!!"

    invoke-virtual {v1, v2}, Landroid/widget/TextView;->setText(Ljava/lang/CharSequence;)V

    goto :goto_1
.end method

.method protected viewStatment()V
    .locals 3
```

```
    .line 88
    .local v0, "isrooted":Z
    :goto_0
    if-ne v0, v1, :cond_2

    .line 90
    iget-object v1, p0, Lcom/android/insecurebankv2/PostLogin;->root_status:Landroid/widget/TextView;

    const-string v2, "Rooted Device!!"

    invoke-virtual {v1, v2}, Landroid/widget/TextView;->setText(Ljava/lang/CharSequence;)V

    .line 96
    :goto_1
    return-void

    .line 87
    .end local v0    # "isrooted":Z
    :cond_1
    const/4 v0, 0x0

    goto :goto_0

    .line 94
    .restart local v0    # "isrooted":Z
    :cond_2
    iget-object v1, p0, Lcom/android/insecurebankv2/PostLogin;->root_status:Landroid/widget/TextView;

    const-string v2, "Device Rooted!!"

    invoke-virtual {v1, v2}, Landroid/widget/TextView;->setText(Ljava/lang/CharSequence;)V

    goto :goto_1
end method

method protected viewStatment()V
    .locals 3
```

Đóng gói lại file apk

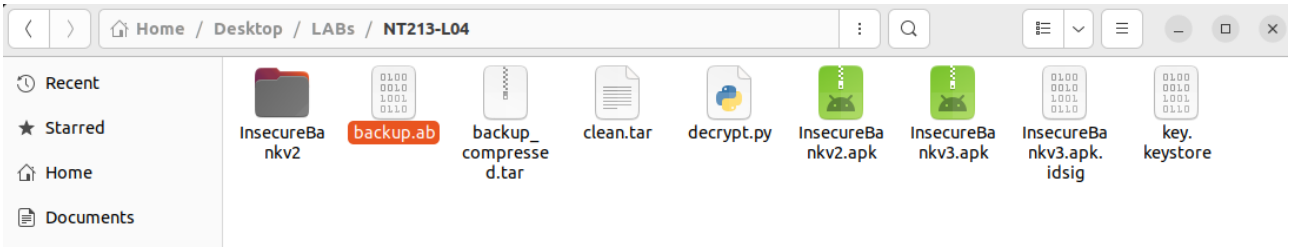
```
simon@minh-1146:~/Desktop/LABs/NT213-L04$ /usr/local/bin/apktool b InsecureBankv
2 -o InsecureBankv3.apk
I: Using Apktool 2.9.0
I: Checking whether sources has changed...
I: Checking whether resources has changed...
I: Building resources...
```

Android yêu cầu các tập tin APK đều phải được ký bằng một chứng chỉ trước khi được phép cài đặt trên thiết bị. Sau khi chỉnh sửa, tập tin APK sẽ không còn toàn vẹn như ban đầu nên cần phải được ký lại. - Vì vậy ta cần tạo key và ký

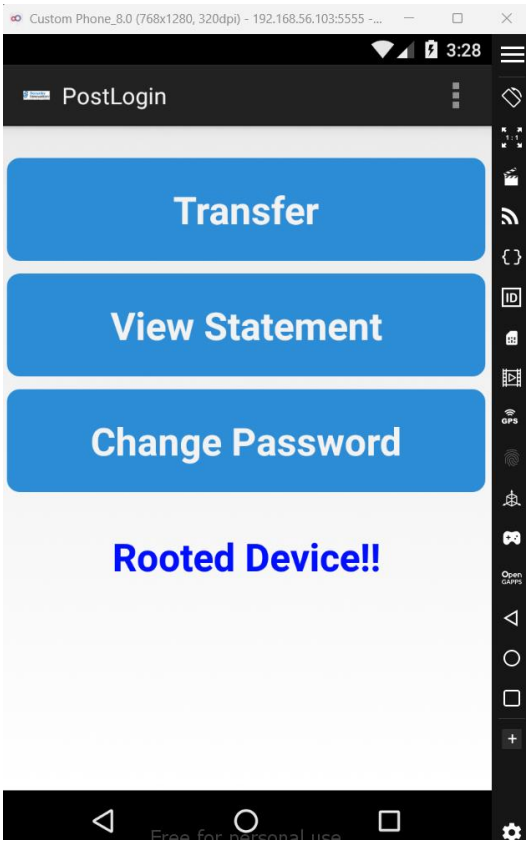
```
simon@minh-1146:~/Desktop/LABs/NT213-L04$ keytool -genkeypair -v -keystore /home/simon/Desktop/LABs/NT213
-L04/key.keystore -alias InsecureBankv3 -keyalg RSA -keysize 2048 -validity 1000
Enter keystore password:
Keystore password is too short - must be at least 6 characters
Enter keystore password:
Re-enter new password:
What is your first and last name?
  [Unknown]:  minh vo
What is the name of your organizational unit?
  [Unknown]:  uit
What is the name of your organization?
  [Unknown]:  uit
What is the name of your City or Locality?
  [Unknown]:  hcm
What is the name of your State or Province?
  [Unknown]:  hcm
What is the two-letter country code for this unit?
  [Unknown]:  vn
Is CN=minh vo, OU=uit, O=uit, L=hcm, ST=hcm, C=vn correct?
  [no]:  yes

Generating 2,048 bit RSA key pair and self-signed certificate (SHA256withRSA) with a validity of 1,000 da
ys
        for: CN=minh vo, OU=uit, O=uit, L=hcm, ST=hcm, C=vn
[Storing /home/simon/Desktop/LABs/NT213-L04/key.keystore]
```

```
simon@minh-1146:~/Desktop/LABs/NT213-L04$ apksigner sign --ks key.keystore InsecureBankv3.apk
Keystore password for signer #1:
```

Đã có một file apk mới



Cài đặt thử, thành công



3. Hooking với Frida

Cài đặt frida server cho máy android

```
simon@minh-1146:~/Downloads$ adb push /home/simon/Downloads/frida-server-16.5.6-
android-x86.xz /data/local/tmp/frida-server-16.5.6-android-x86.xz
/home/simon/Downloads/frida-server-16..... 20.8 MB/s (15822100 bytes in 0.726s)
simon@minh-1146:~/Downloads$
```

Đã kết nối thành công

```
Successfully built frida-tools
Installing collected packages: websockets, frida-tools
Successfully installed frida-tools-13.6.0 websockets-13.1
simon@minh-1146:~/Desktop/LABs/NT213-L04$ frida-ps -U
 PID  Name
----  ----------------------------------------------
2296  Files
1910  Gallery
2824  InsecureBankv2
 878  Settings
1602  Superuser
 247  adbd
 507  android.hardware.camera.provider@2.4-service
 508  android.hardware.configstore@1.0-service
```

```
/home/simon/Downloads/frida-server-16..... 20.8 MB/s (15822100 bytes in 0.726s)
simon@minh-1146:~/Downloads$ adb shell
genymotion:/ # cd /data/local/tmp/
genymotion:/data/local/tmp # chmod +x frida-server
chmod: frida-server: No such file or directory
1|genymotion:/data/local/tmp # ls
frida-server-16.5.6-android-x86.xz
genymotion:/data/local/tmp # chmod +x frida-server-16.5.6-android-x86.xz
genymotion:/data/local/tmp # unxz frida-server-16.5.6-android-x86.xz
genymotion:/data/local/tmp # ls
frida-server-16.5.6-android-x86
genymotion:/data/local/tmp # ./frida-server-16.5.6-android-x86
```

Yêu cầu 7 Hoàn thiện đoạn code trên và demo.

```
import frida
import time

device = frida.get_usb_device()
pid = device.spawn("com.android.insecurebankv2")
device.resume(pid)

time.sleep(1) # sleep 1 to avoid crash (sometime)

session=device.attach(pid)

hook_script="""
Java.perform
(
        function()
        {
                console.log("Inside the hook_script");
                classPostLogin = Java.use('com.android.insecurebankv2.PostLogin');
                classPostLogin.doesSuperuserApkExist.implementation = function()
                {
                        return true;
                };
        }
);
"""

script=session.create_script(hook_script)
script.load()

input('...?') # prevent terminate
```

Ở đây ta sẽ ghi đè method doesSuperuserApkExist() bằng cách sử dụng implementation.

Thực thi code.

```
simon@minh-1146:~/Desktop/LABs/NT213-L04$ python3 hook1.py
Inside the hook_script
...?
```

Sinh viên đọc kỹ yêu cầu trình bày bên dưới trang này

YÊU CẦU CHUNG

- Sinh viên tìm hiểu và thực hiện bài tập theo yêu cầu, hướng dẫn.
- Nộp báo cáo kết quả chi tiết những việc (**Report**) bạn đã thực hiện, quan sát thấy và kèm ảnh chụp màn hình kết quả (nếu có); giải thích cho quan sát (nếu có).
- Sinh viên báo cáo kết quả thực hiện và nộp bài.

Báo cáo:

- File .DOCX và .PDF. Tập trung vào nội dung, không mô tả lý thuyết.
- Nội dung trình bày bằng Font chữ Times New Romans/ hoặc font chữ của mẫu báo cáo này (UTM Neo Sans Intel/UTM Viet Sach)– cỡ chữ 13. Canh đều (Justify) cho văn bản. Canh giữa (Center) cho ảnh chụp.
- Đặt tên theo định dạng: [Mã lớp]-ExeX_GroupY. (trong đó X là Thứ tự Bài tập, Y là mã số thứ tự nhóm trong danh sách mà GV phụ trách công bố).

  *Ví dụ: [*NT101.K11.ANTT*]-Exe01_Group03.*
- Nếu báo cáo có nhiều file, nén tất cả file vào file .ZIP với cùng tên file báo cáo.
- Không đặt tên đúng định dạng – yêu cầu, sẽ **KHÔNG** chấm điểm bài nộp.
- Nộp file báo cáo trên theo thời gian đã thống nhất tại courses.uit.edu.vn.

Đánh giá:

- Hoàn thành tốt yêu cầu được giao.
- Có nội dung mở rộng, ứng dụng.

Bài sao chép, trễ, … sẽ được xử lý tùy mức độ vi phạm.

HẾT