# Android Lab 2

## Fiddler

> 下载网址：https://www.telerik.com/download/fiddler 参考文档：https://blog.csdn.net/u012206617/article/details/108714615

### PC：安装证书以解密 HTTPs

安装流程：`Tools -> Options -> HTTPS -> Decrypt HTTPS traffic option`

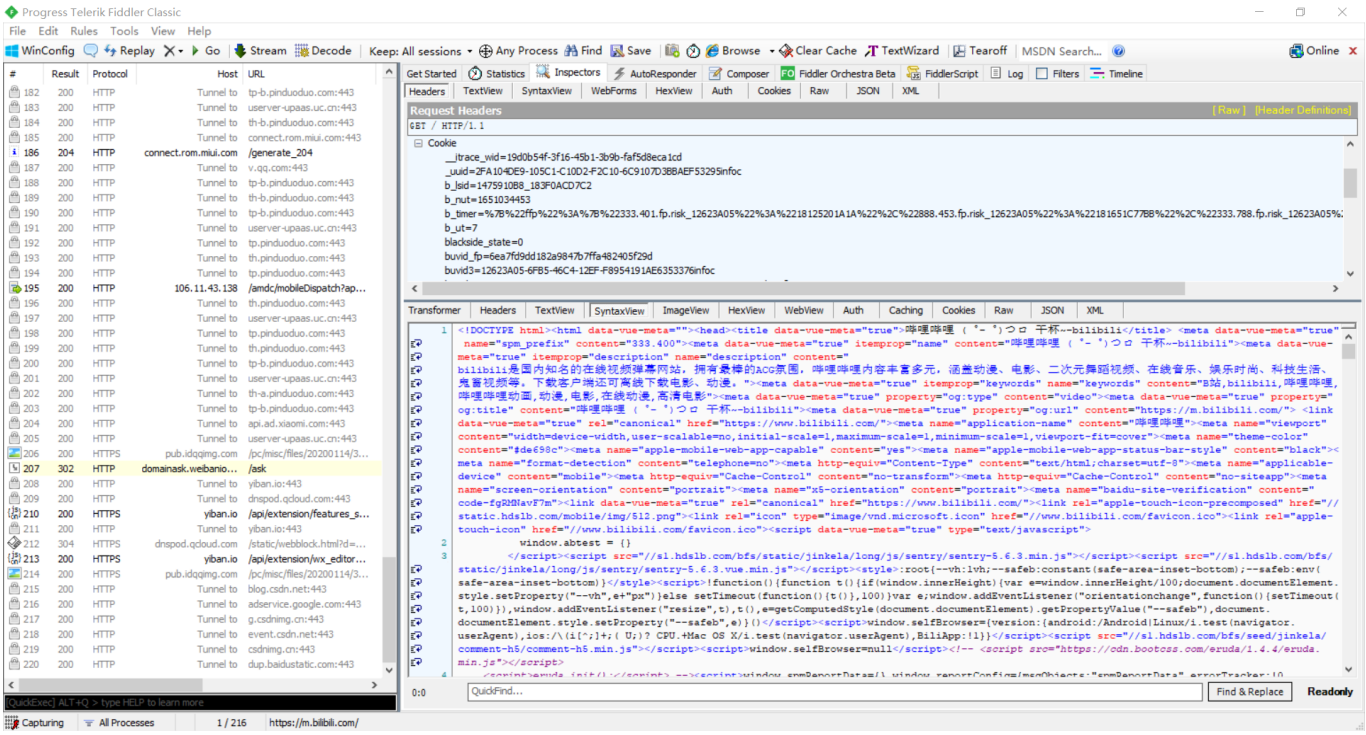
- 选择 `DO_NOT_TRUST_FIDDLER` 证书安装即可。

### Android：安装证书以抓取安卓手机包

> 前提：同一局域网

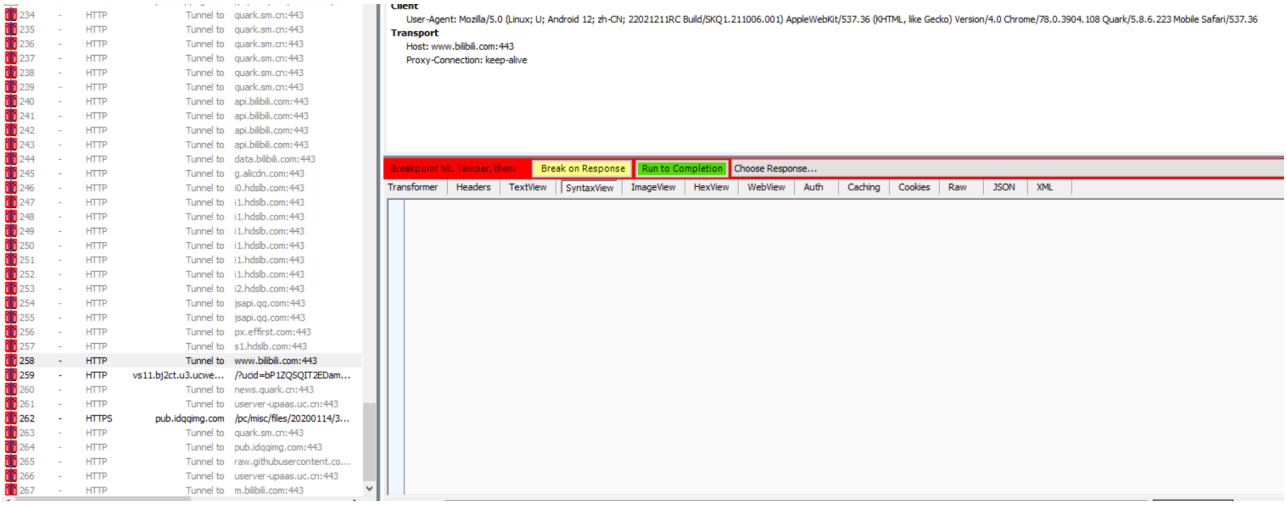
安装流程：

1. `PC -> Tools -> Options -> Connections -> Allow remote computers to connect`
2. `Android -> WLAN -> 代理 -> 输入 PC 端IP和端口(默认8888) -> 网页登录该地址``IP:port -> 下载证书 -> 安装证书`。

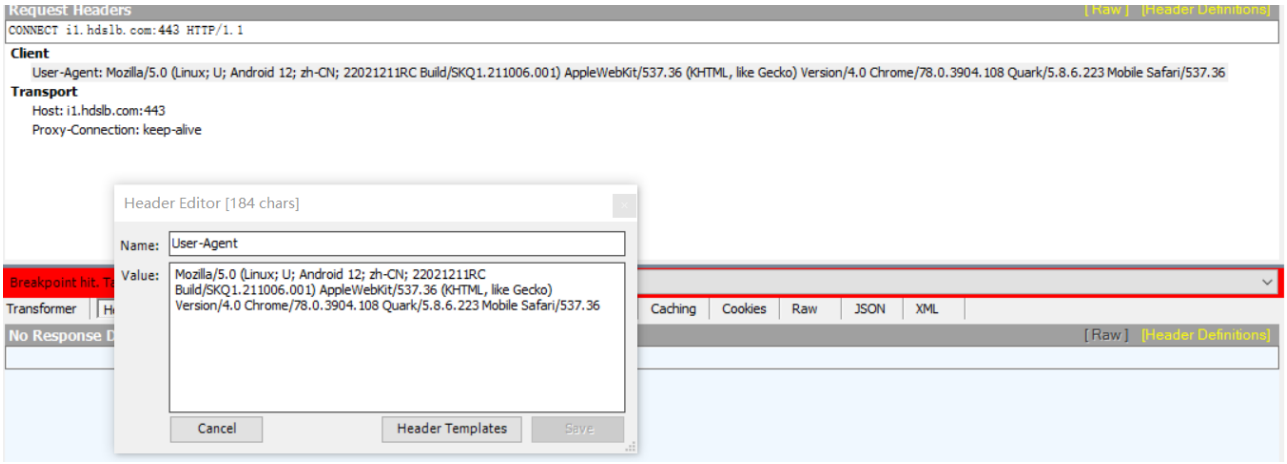



### 拦截/修改包

- **拦截**：`fiddle -> rules -> Automatic breakpoints -> Before Requests`



- **还原**：`fiddle -> rules -> Automatic breakpoints -> Disabled`
- **修改**：`右键 -> replay -> reissue and edit -> 右侧双击修改 -> run to completion`




Frida

### 插桩

插桩指的是目标程序代码中某些位置插入或修改一些代码，从而在目标程序运行过程中获取某些程序状态并加以分析。简单来说就是在代码中插入代码。

- 函数插桩
- 字节码插桩

### 安装

```
// 前置环境 python3.7, pip
pip install frida==14.2.17
pip install frida-tools(==9.2.4)
```

下载对应架构的frida-server，使用 adb 传入手机 `data/local/tmp` 中。

```
// 以 MuMu模拟器 为例
adb connect 127.0.0.1:7555
adb push [frida-server] /data/local/tmp
```

**测试**

```
// 终端1
adb shell
cd /data/local/tmp
chmod 777 frida-server
./frida-server

// 终端2
frida-ps -U
```

```
PS D:\Master Life> frida-ps -U
 PID  Name
----  ------------------------------
 284  adbd
 943  android.process.media
1658  com.android.defcontainer
1740  com.android.gallery3d
1415  com.android.keychain
1792  com.android.phone
1444  com.android.providers.calendar
1830  com.android.settings
1724  com.android.settings:superuser
 760  com.android.systemui
 835  com.tencent.mm
1322  com.tencent.mm:push
```

**使用**

> 参考1：blog 参考2：官方文档，有点老了 参考3：书籍：安卓 Frida 逆向与抓包实战，陈桂林著。

**以下都以 hook App 的 Java 层为例。**

**方法1：js + py 混用**

```
import frida  #导入frida模块
import sys    #导入sys模块

jscode = """  #从此处开始定义用来Hook的javascript代码
```

```
        """


############### 以下除包名外固定 ####################
#js中执行send函数后要回调的函数
def on_message(message,data):
    print(message)

#得到设备并劫持进程[xxx.xxx.xxx]
process = frida.get_remote_device().attach('xxx.xxx.xxx')

#创建js脚本
script = process.create_script(jscode)

#加载回调函数，也就是js中执行send函数规定要执行的python函数
script.on('message',on_message)

#加载脚本
script.load()
sys.stdin.read()
```

**jscode 使用方法：**

1. 修改返回值

```
jscode = """
// App 中 Java 层 hook 函数 Java.perform
Java.perform(function () {
    // Java.use 新建一个对象
    var Myclass= Java.use('这里填写要Hook的类名');

    // Hook的类下的方法名Mymethod
    Myclass.Mymethod.implementation = function ([arg]) {

        // 输出打印相关的提示语结果
        send('Hook success');

        // 对参数进行一些操作
        var ret = this.OutClass(arg);

        return [希望hook的返回值];
    };
});
"""
```

2. 重载函数

```
//如果一个类的两个方法具有相同的名称，需要使用"重载"，若不知具体参数，出错会有提示。
myClass.myMethod.overload().implementation = function(){
```

```
  // do sth
}

myClass.myMethod.overload("[B", "[B").implementation = function(param1, param2) {
  // do sth
}

myClass.myMethod.overload("android.context.Context", "boolean").implementation =
function(param1, param2){
  // do sth
}
```

3. 主动调用

```
Java.perform(function){
    console.log("Inside java perform function")

    // 静态函数主动调用
    var MainActivity = Java.use('xxx.xxx.xxx')
    MainActivity.staticfunc() // 这里 staticfunc 为函数名

    // 动态函数主动调用
    Java.choose('xxx.xxx.xxx'),{
        onMatch : function(instance){
            console.log('instance found',instance)
            instance.func() // 这里 func 为函数名
        },
        onComplete: function(){
            console.log('Search Complete')
        }
    }
}
```

**方法2：js 与 py 分开自动化调用**

只需要编写好 hooks.js 文件后，开两个终端分别运行以下代码即可。

```
// 终端1
python autostart.py
// 终端2
pyython autojs.py com.xxx.xxx
```

```
# autostart.py
# 启动 frida 服务

import sys
import subprocess
```

```
from turtle import forward

# MuMu 模拟器
forward0 = "adb connect 127.0.0.1:7555"
# Frida
forward1 = "adb forward tcp:27042 tcp:27042"
forward2 = "adb forward tcp:27043 tcp:27043"
# 运行 frida-server
cmd = ["adb shell","cd /data/local/tmp","./frida-server"]

def Forward0():
    s = subprocess.Popen(str(forward0+"\r\n"), stderr=subprocess.PIPE,
     stdin=subprocess.PIPE,stdout=subprocess.PIPE, shell=True)
    stderrinfo, stdoutinfo = s.communicate()
    return s.returncode

def Forward1():
    s = subprocess.Popen(str(forward1+"\r\n"), stderr=subprocess.PIPE,
     stdin=subprocess.PIPE,stdout=subprocess.PIPE, shell=True)
    stderrinfo, stdoutinfo = s.communicate()
    return s.returncode

def Forward2():
    s = subprocess.Popen(str(forward2+"\r\n"), stderr=subprocess.PIPE,
     stdin=subprocess.PIPE,stdout=subprocess.PIPE, shell=True)
    stderrinfo, stdoutinfo = s.communicate()
    return s.returncode

def Run():
    s = subprocess.Popen(str(cmd[0]+"\r\n"), stderr=subprocess.PIPE,
     stdin=subprocess.PIPE,stdout=subprocess.PIPE, shell=True)

    for i in range(1,len(cmd)):
        s.stdin.write(bytes(str(cmd[i]+"\r\n"),encoding='utf-8'))
        s.stdin.flush()

    stderrinfo, stdoutinfo = s.communicate()
    return s.returncode

if __name__ == "__main__":
    Forward0()
    print("adb connect 127.0.0.1:7555")
    Forward1()
    print("adb forward tcp:27042 tcp:27042")
    Forward2()
    print("adb forward tcp:27043 tcp:27043")
    print("Android server--->./frida-server")
    print("success-->please to check `frida-ps -U`")
    Run()
```

```
# autojs.py
# 自动启动 js 脚本
import frida, sys
import io

def on_message(message, data):
    if message['type'] == 'send':
        print("[*] {0}".format(message['payload']))
    else:
        print(message)

def run(pkg):
    jscode  = io.open('hooks.js','r',encoding= 'utf8').read()
    device  = frida.get_usb_device(timeout=5)
    pid     = device.spawn(pkg)
    session = device.attach(pid)
    script = session.create_script(jscode)
    script.on('message', on_message)
    script.load()
    sys.stdin.read()

def main(argv):
    if len(argv) != 2:
        print("must input two arg")
        print("For exanple: python demo.py packName")
    else:
        run(argv[1])

if __name__ == "__main__":
    main(sys.argv)
```

## Xposed

Xposed框架是一款可以在不修改APK的情况下影响程序运行(修改系统)的框架服务，于 2017 年停止更新。其 Hook 流程比较 Frida 略显臃肿。 Xposed 集成了 App ， 直接安装在手机即可。 在创建一个Empty Activity 后，Hook 流程为：

1. 依赖

```
// build.gradle
provided 'de.robv.android.xposed:api:82'
provided 'de.robv.android.xposed:api:82:sources'

// AndroidManifest.xml
     <meta-data
            android:name="xposedmodule"
            android:value="true"/>
        <meta-data
            android:name="xposeddescription"
            android:value="这是一个Xposed"/>
```

```
        <meta-data
            android:name="xposedminversion"
            android:value="82"/>
```

2. 新建 assets 文件夹，文件夹下新建 xposed_init 文件，文件中填写 XposedInit 的完整包名：`com.xxx.xxx.XposedInit` (xxx为创建时名)
3. 开始 Hook

```
public class XposedInit implements IXposedHookLoadPackage {
    @Override
    public void handleLoadPackage(final XC_LoadPackage.LoadPackageParam lpparam){
        if (lpparam.packageName.equals("[要Hook的包名]")) {
            // 开始操作
            // ...
        }
    }
}
```

## Task1:Jarvis OJ 题目

由于 Jarvis OJ 登陆不上(502服务器问题)，所以只能找副本进行参考。

### [61dctf]androideasy

没有加壳没有混淆的一道简单逆向题，通过工具反汇编可以发现就是一个异或运算：

```
a = [113, 123, 118, 112, 108, 94, 99, 72, 38, 68, 72, 87, 89, 72, 36, 118, 100,
78, 72, 87, 121, 83, 101, 39, 62, 94, 62, 38, 107, 115, 106]
flag = ''
for i in range(0,31):
  flag += chr(a[i] ^ 0x17)
print(flag)
# 结果：flag{It_1S_@N_3asY_@nDr0)I)1|d}
```

### DD - Android Easy

和上题类似，通过一个数组操作函数 i() 计算 flag 并与输入比较，则直接将 i() 函数提取出来运行即可：

```
public class solution{
    private static final byte[] p = {-40, -62, 107, 66, -126, 103, -56, 77,
    122, -107, -24, -127, 72, -63, -98, 64, -24, -5, -49, -26, 79, -70, -26,
    -81, 120, 25, 111, -100, -23, -9, 122, -35, 66, -50, -116, 3, -72, 102,
    -45, -85, 0, 126, -34, 62, 83, -34, 48, -111, 61, -9, -51, 114, 20, 81,
    -126, -18, 27, -115, -76, -116, -48, -118, -10, -102, -106, 113, -104,
    98, -109, 74, 48, 47, -100, -88, 121, 22, -63, -32, -20, -41, -27, -20,
    -118, 100, -76, 70, -49, -39, -27, -106, -13, -108, 115, -87, -1, -22,
```

```
        -53, 21, -100, 124, -95, -40, 62, -69, 29, 56, -53, 85, -48, 25, 37, -78,
         11, -110, -24, -120, -82, 6, -94, -101};
        private static final byte[] q = {-57, -90, 53, -71, -117, 98, 62, 98,
        101, -96, 36, 110, 77, -83, -121, 2, -48, 94, -106, -56, -49, -80, -1,
        83, 75, 66, -44, 74, 2, -36, -42, -103, 6, -115, -40, 69, -107, 85, -78,
        -49, 54, 78, -26, 15, 98, -70, 8, -90, 94, -61, -84, 64, 112, 51, -29,
        -34, 126, -21, -126, -71, -31, -24, -60, -2, -81, 66, -84, 85, -91, 10,
        84, 70, -8, -63, 26, 126, -76, -104, -123, -71, -126, -62, -23, 11, -39,
        70, 14, 59, -101, -39, -124, 91, -109, 102, -49, 21, 105, 0, 37, Byte.
        MIN_VALUE, -57, 117, 110, -115, -86, 56, 25, -46, -55, 7, -125, 109, 76,
        104, -15, 82, -53, 18, -28, -24};

        public static String i() {
            byte[] bArr = new byte[p.length];
            for (int i = 0; i < bArr.length; i++) {
                bArr[i] = (byte) (p[i] ^ q[i]);
            }
            byte b = bArr[0];
            int i2 = 0;
            while (bArr[b + i2] != 0) {
                i2++;
            }
            byte[] bArr2 = new byte[i2];
            for (int i3 = 0; i3 < i2; i3++) {
                bArr2[i3] = bArr[b + i3];
            }
            return new String(bArr2);
        }
        public static void main(String[] args){
            System.out.println(i());
        }
    }

    // 结果：DDCTF-3ad60811d87c4a2dba0ef651b2d93476@didichuxing.com
```

**FindPass**

由于找不到源文件，所以做不了这道题。但是其新意也就是利用图片存储的矩阵值进行运算获取 flag，并且要注意矩阵值和 char 值之间的越界问题。

> 参考文档：https://blog.csdn.net/getsum/article/details/85276512

## Task2：元道经纬相机 IMEI 数据流分析

首先反汇编程序，发现混淆又加壳，难度比较大，我决定试着从一个 demo 下手。

**远古版本的元道经纬相机2.2.4：轻量混淆**

根据 Android 编程的相关知识，获取手机 IMEI 大多要调用 getDeviceId 函数，全局搜索后能找到:

```
private String w() {
    String str = "";
    if (ActivityCompat.b(this, "android.permission.READ_PHONE_STATE") == 0) {
        str = ((TelephonyManager) getSystemService("phone")).getDeviceId();
    }
    return (str == null || "".equals(str)) ? "123456" : str;
}
```


通过 frida hook，成功得比较轻松：

frida 脚本：

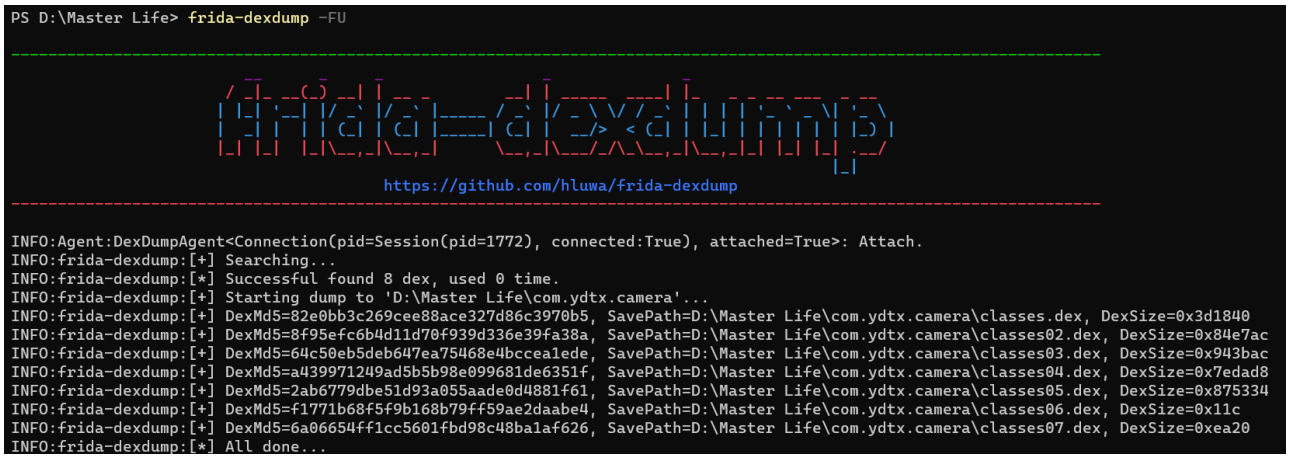
```
import frida  #导入frida模块
import sys    #导入sys模块

jscode = """
        Java.perform(function () {
        send('Here we go!');
            var Myclass = Java.use("com.ydtx.camera.MainActivity");
            Myclass.w.overload().implementation = function () {
                send('Hook success');
                var type = arguments[0];
                send('arg:'+type)
                return "6666666666";
            };
        });
         """


################ 以下除包名外固定 ######################
#js中执行send函数后要回调的函数
def on_message(message,data):
    print(message)

#得到设备并劫持进程[xxx.xxx.xxx]
process = frida.get_remote_device().attach('com.ydtx.camera')

#创建js脚本
```

```
script = process.create_script(jscode)

#加载回调函数，也就是js中执行send函数规定要执行的python函数
script.on('message',on_message)

#加载脚本
script.load()
sys.stdin.read()
```

**最新版元道经纬相机5.5.3：去壳+高度混淆**

> 参考去壳工具：https://github.com/hluwa/FRIDA-DEXDump

1. 去壳，通过 FRIDA_DEXDump 工具（工具使用非常简单，pip安装后，用之前写好的`autostart.py`启动后，在安卓端运行要去壳的app然后终端输入`frida-dexdump -FU`），可以发现有八个包。通过 jadx 查看，前几个包信息量比较大，可以进行静态分析。




2. 开始寻找，仍然是通过全局搜索 getDeviceId 的方式，在第三个 dex 包中找到了 40 多个，最终锁定到了几个函数中。 首先是 `DeviceConfig` 类中的 `getImeiNew` 函数，看起来就非常地像，尝试 hook ，发现启动后确实有触发该函数。

```
jscode = """
        Java.perform(function () {
        send('Here we go!');
            var Myclass = Java.use("com.umeng.commonsdk.statistics.common.DeviceConfig");
            Myclass.getImeiNew.implementation = function (context) {
                send('Hook success');
                var type = arguments[0];
                send('arg:'+type)
                return "6666666666";
            };
        });
```

```
问题  输出  调试控制台  终端  JUPYTER

Traceback (most recent call last):
  File ".\tmp.py", line 34, in <module>
    sys.stdin.read()
KeyboardInterrupt
PS D:\Master Life> python .\tmp.py
{'type': 'send', 'payload': 'Here we go!'}
Traceback (most recent call last):
  File ".\tmp.py", line 34, in <module>
    sys.stdin.read()
KeyboardInterrupt
PS D:\Master Life> python .\tmp.py
{'type': 'send', 'payload': 'Here we go!'}
{'type': 'send', 'payload': 'Hook success'}
{'type': 'send', 'payload': 'arg:com.ydtx.camera.App@c7a40ca'}
```

这里尝试 hook 全局变量 sImei 但是应用里面仍然显示正常的 IMEI，说明这个 `DeviceConfig` 类并不是我们的目标。

```
jscode = """
        Java.perform(function () {
        send('Here we go!');
            var Myclass = Java.use("com.umeng.commonsdk.statistics.common.DeviceConfig");
            Myclass.getImeiNew.implementation = function (context) {
                send('Hook success');
                Myclass.sImei.value = "6666666666";
                send('imei:'+Myclass.sImei.value);
                return "6666666666";
            };
```

```
问题  输出  调试控制台  终端  JUPYTER

frida.ProcessNotFoundError: unable to find process with name 'com.ydtx.camera'
PS D:\Master Life> python .\tmp.py
{'type': 'send', 'payload': 'Here we go!'}
Traceback (most recent call last):
  File ".\tmp.py", line 34, in <module>
    sys.stdin.read()
KeyboardInterrupt
PS D:\Master Life> python .\tmp.py
{'type': 'send', 'payload': 'Here we go!'}
Traceback (most recent call last):
  File ".\tmp.py", line 34, in <module>
    sys.stdin.read()
KeyboardInterrupt
PS D:\Master Life> python .\tmp.py
{'type': 'send', 'payload': 'Here we go!'}
{'type': 'send', 'payload': 'Hook success'}
{'type': 'send', 'payload': 'imei:6666666666'}
{'type': 'send', 'payload': 'Hook success'}
{'type': 'send', 'payload': 'imei:6666666666'}
```

3. 根据经验，一般参数放在 `utils` 类中，但是惨不忍睹地，该类基本没有被 jadx 反汇编成功。不过通过全局搜索倒是找到了 c 函数中有获取 IMEI 的操作，并且返回的也是 String 类，尝试混淆一下，发现成功。

com.ydtx.camera.utils.z

```
4           return AspectRatio.g(height, width);
        }

        /* JADX WARNING: Removed duplicated region for block: B:15:0x0036  */
        /* JADX WARNING: Removed duplicated region for block: B:17:? A[RETURN, SYNTHETIC] */
        /* Code decompiled incorrectly, please refer to instructions dump. */
        public static java.lang.String c(android.content.Context r4) {
            /*
                java.lang.String r0 = "phone"
                java.lang.Object r0 = r4.getSystemService(r0)
                android.telephony.TelephonyManager r0 = (android.telephony.TelephonyManager) r0
                int r1 = android.os.Build.VERSION.SDK_INT
                java.lang.String r2 = ""
                r3 = 29
                if (r1 < r3) goto L_0x0012
            L_0x0010:
                r4 = r2
                goto L_0x0034
            L_0x0012:
                r3 = 26
                if (r1 < r3) goto L_0x0021
                boolean r4 = o(r4)
                if (r4 == 0) goto L_0x0010
                java.lang.String r4 = r0.getImei()
                goto L_0x0034
            L_0x0021:
                r3 = 23
                if (r1 < r3) goto L_0x0030
                boolean r4 = o(r4)
                if (r4 == 0) goto L_0x0010
                java.lang.String r4 = r0.getDeviceId()
                goto L_0x0034
            L_0x0030:
                java.lang.String r4 = r0.getDeviceId()
            L_0x0034:
                if (r4 == 0) goto L_0x0037
                r2 = r4
            L_0x0037:
                return r2
            */
```

```
jscode = """
        Java.perform(function () {
        send('Here we go!');
            var Myclass = Java.use("com.umeng.commonsdk.statistics.common.DeviceConfig");
            Myclass.getImeiNew.implementation = function (context) {
                send('Hook success');
                Myclass.sImei.value = "6666666666";
                send('imei:'+Myclass.sImei.value);
                return "6666666666";
            };

            var Myclass2 = Java.use("com.ydtx.camera.utils.z");
            Myclass2.c.implementation = function (context) {
                send('Hook success2');
                return "6666666666";
            };
        });
        """
```

问题 输出 调试控制台 终端 JUPYTER

```
Traceback (most recent call last):
  File ".\tmp.py", line 40, in <module>
    sys.stdin.read()
KeyboardInterrupt
PS D:\Master Life> python .\tmp.py
{'type': 'send', 'payload': 'Here we go!'}
{'type': 'send', 'payload': 'Hook success2'}
{'type': 'send', 'payload': 'Hook success2'}
{'type': 'send', 'payload': 'Hook success2'}
{'type': 'send', 'payload': 'Hook success'}
{'type': 'send', 'payload': 'imei:6666666666'}
{'type': 'send', 'payload': 'Hook success'}
{'type': 'send', 'payload': 'imei:6666666666'}
```

成功截图：


frida 代码：

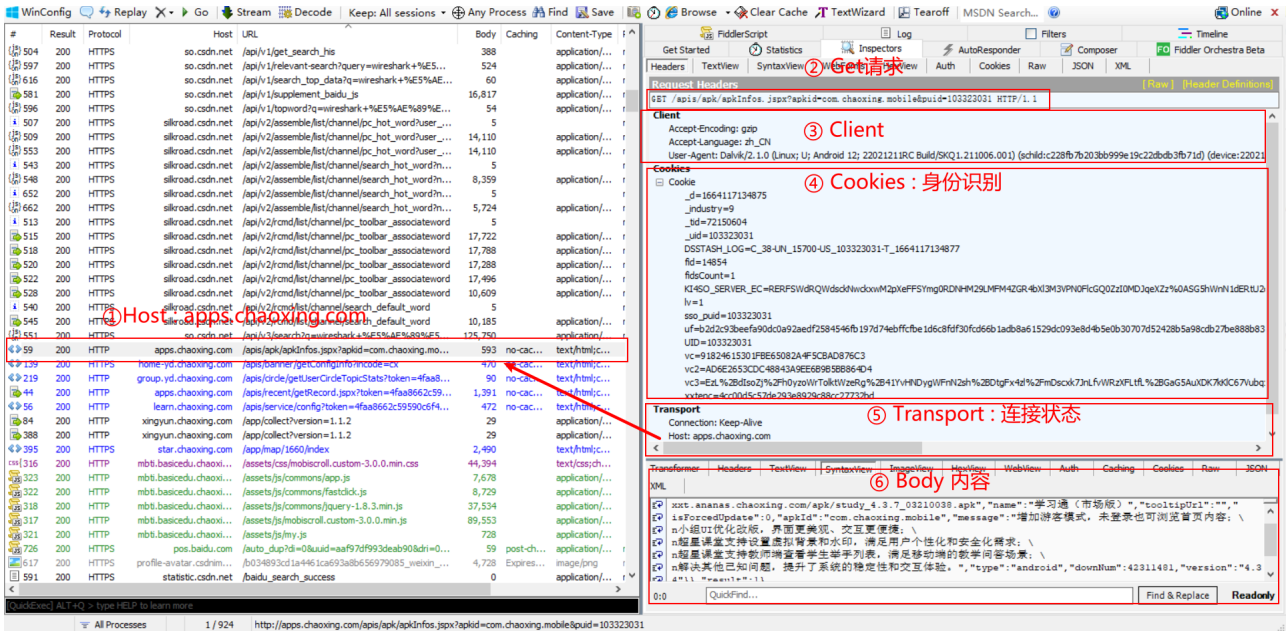
```
import frida  #导入frida模块
import sys    #导入sys模块

jscode = """
        Java.perform(function () {
        send('Here we go!');
            var Myclass =
Java.use("com.umeng.commonsdk.statistics.common.DeviceConfig");
            Myclass.getImeiNew.implementation = function (context) {
                send('Hook success');
                Myclass.sImei.value = "6666666666";
```

```
                send('imei:'+Myclass.sImei.value);
                return "6666666666";
            };

            var Myclass2 = Java.use("com.ydtx.camera.utils.z");
            Myclass2.c.implementation = function (context) {
                send('Hook success2');
                return "6666666666";
            };
        });
         """


################ 以下除包名外固定 ######################
#js中执行send函数后要回调的函数
def on_message(message,data):
    print(message)

#得到设备并劫持进程[xxx.xxx.xxx]
process = frida.get_remote_device().attach('com.ydtx.camera')

#创建js脚本
script = process.create_script(jscode)

#加载回调函数，也就是js中执行send函数规定要执行的python函数
script.on('message',on_message)

#加载脚本
script.load()
sys.stdin.read()
```

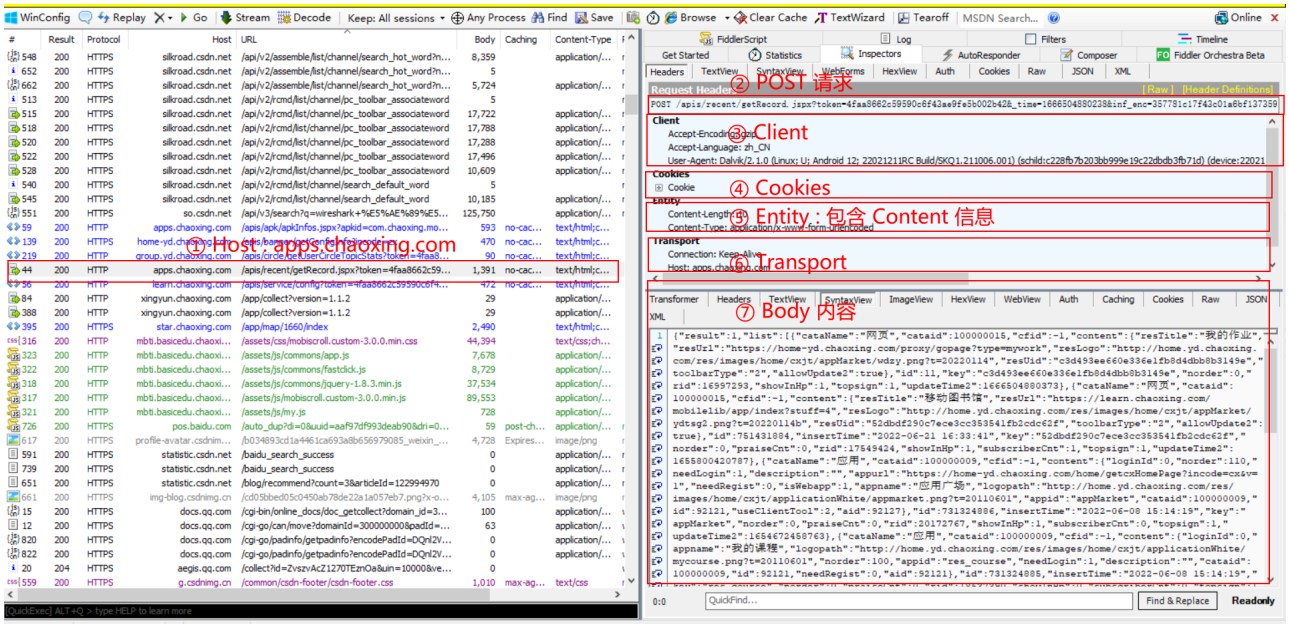
## Task3 : 流量追踪分析

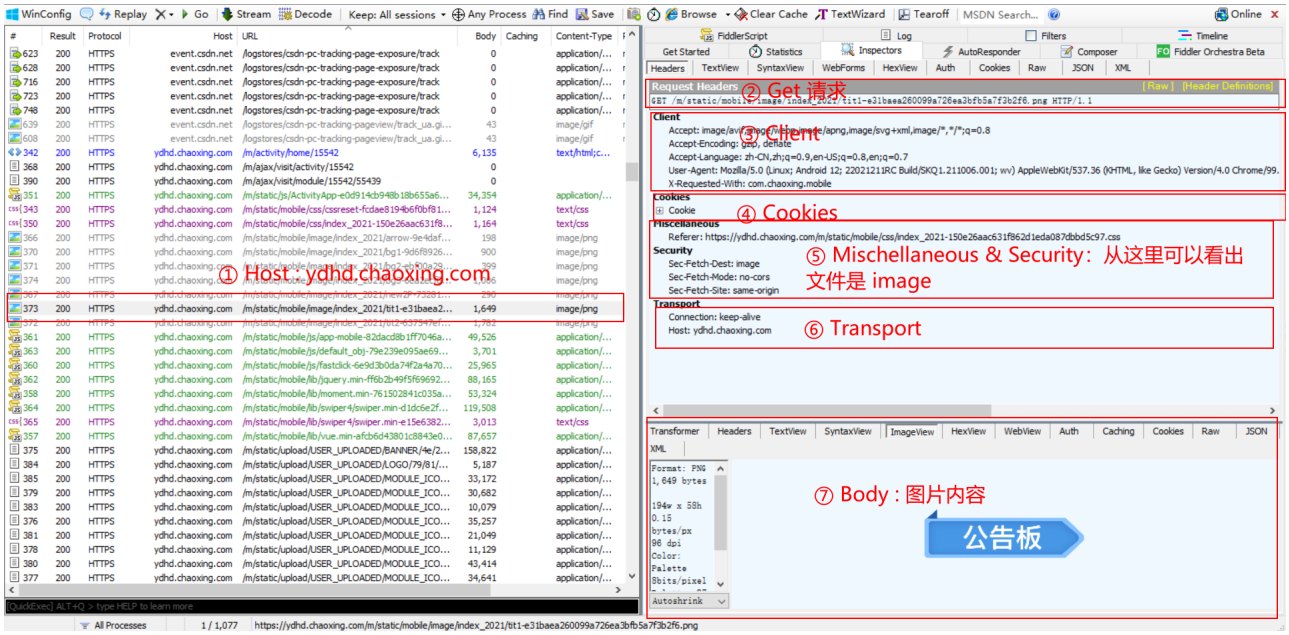
**实验App：超星学习通。** 使用手机点击超星学习通并模拟使用部分功能，有以下抓包：

1. 初始界面，可以看到是一个 Get 请求

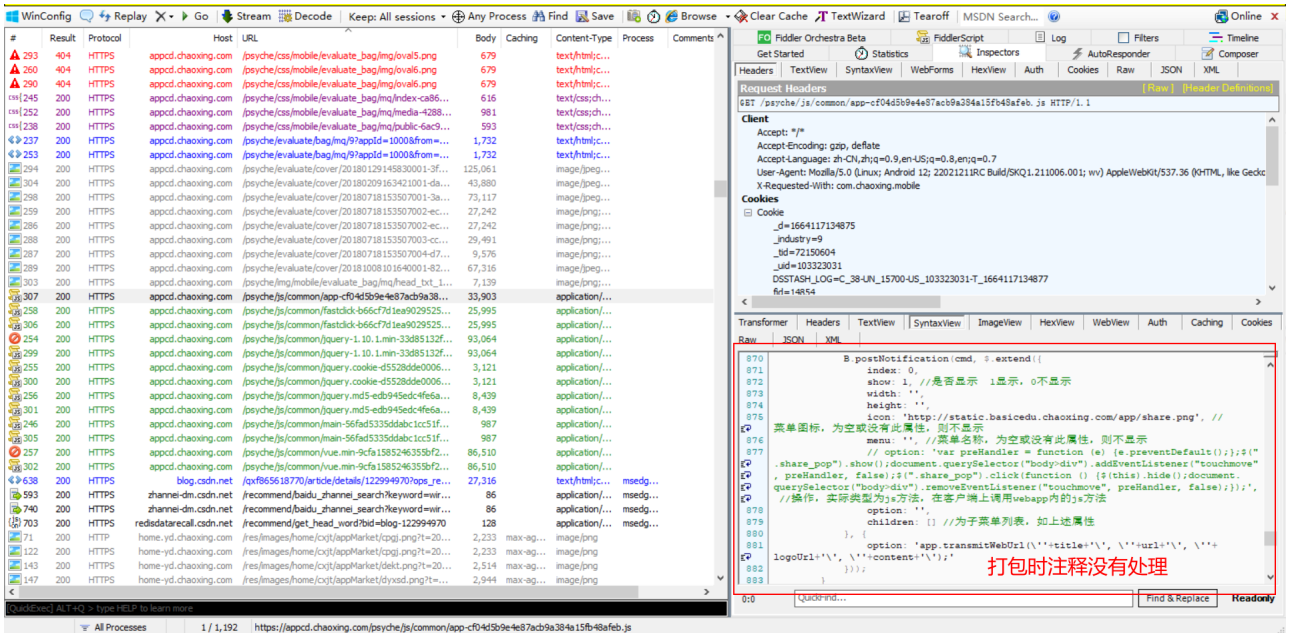



2. 功能界面，可以看见是一个 POST 请求，并且其后还伴随着一些 Get 请求加载图片

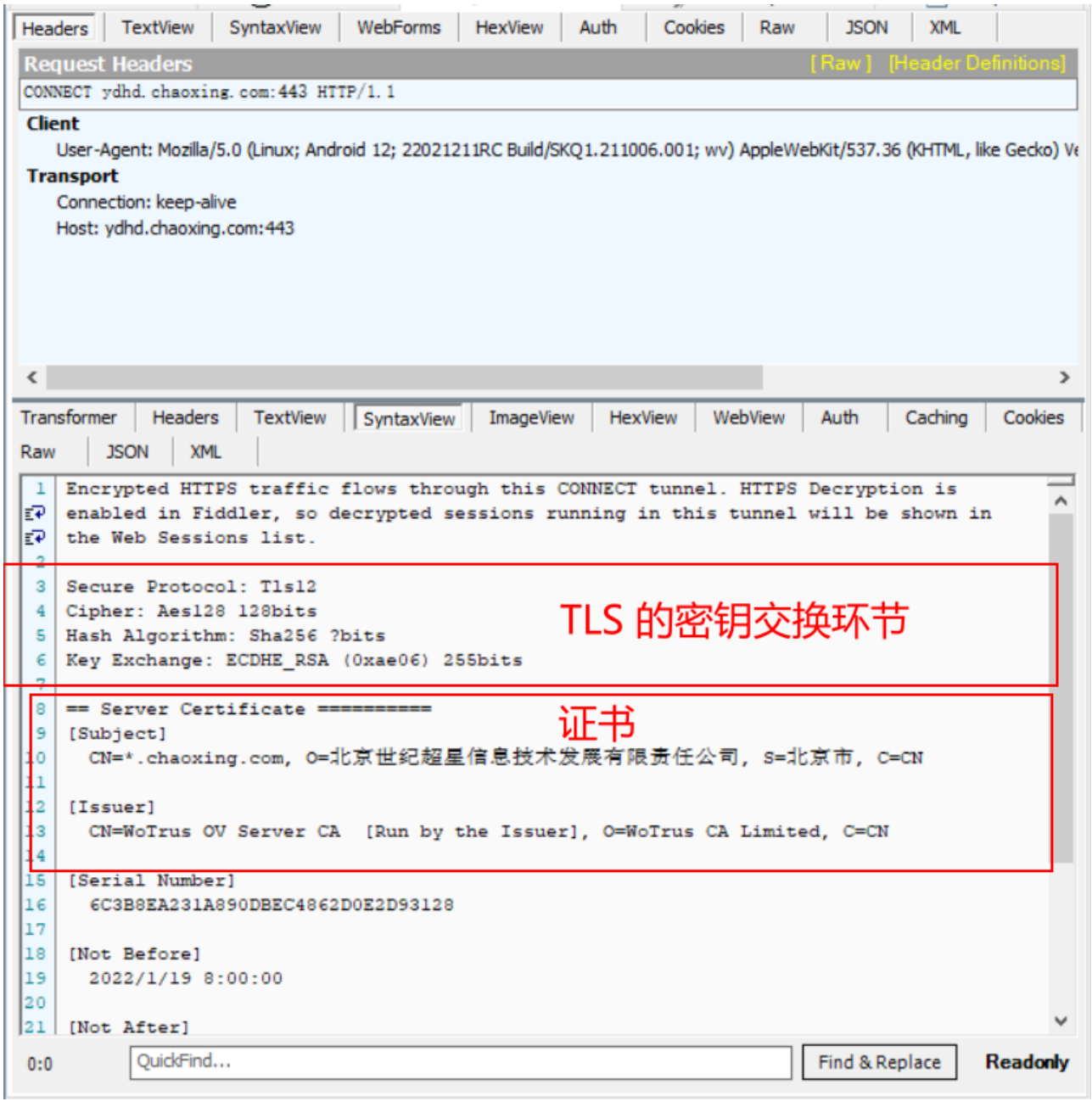


3. 同时还可以发现，超星打包时 js 文件甚至注释都没有处理。




4. 再往前找，可以找到 HTTPs 的连接环节，使用的是 TLS12 协议。



5. 在抓包过程中，退出登录后无法登录，是由于 Fiddler 抓 HTTPs 包导致的问题（开了代理后证书校验/Cookies可能不通过），option 取消勾选 Captre HTTPS CONNECTS 即可登录。