17/08/2021

Android SSL Pinning Bypass

Hazırlayan

Ümmü Derya Çelik

SSL Pinning Bypass Nedir?

Certificate Pinning olarak da bilinen SSL pinning bir güvenlik önlemi sistemidir. Uzak sunucu ile uygulama arasında, olası güvenlik tehditlerine karşı sunucu sertifikalarını tekrar tekrar doğrulayarak güvenli ve şifreli iletişim kanalları sağlar. Bu sistem önemli bilgilerimizin, kullanıcı adı, şifre, banka bilgileri gibi, sunucu ile haberleşme sırasında aradaki adam(MITM) tarafından ele geçirilmemesi için bir önlemdir.

SSL Nasıl Çalışır?

- İstemci sunucuya bağlanır ve sunucu kendisini tanımlamasını ister.
- Sunucu istemciye sertifika gönderir (ortak anahtar içerir Public Key)
- Client bu sertifikanın geçerli olup olmadığını kontrol eder. Varsa, istemci bir simetrik anahtar (oturum anahtarı - Session Key) oluşturur, ortak anahtarla şifreyi sunucuya geri gönderir.
- Sunucu şifreli simetrik anahtarı alır, kendi özel şifresi ile şifresini çözer, sonra müşteriye onay paketi gönderir.
- Müşteri ACK'yi alır ve oturumu başlatır.

SSL kullanarak, istemci yalnızca geçerli sertifikaya sahip güvenilir kaynaklardan bağlantıya izin verecektir. Sorun istemci ile sunucu arasında sunucu gibi davranan bir saldırganın varlığı olduğunda başlamaktadır.

SSL pinning bypass, uygulama ve sunucu arasındaki güvenliği ve gizliliği sağlayan bu sertifikaların suiistimal edilip uygulamanın saldırganın kendi belirlediği sertifikaya güvenmesiyle oluşan güvenlik zafiyetidir.

Bu tür saldırılara Ortadaki Adam Man-In-The-Middle saldırıları denmektedir.

SSL Pinning Bypass saldırısı yapabilmek için dört farklı seçenek var. Bunlar;

1) Custom sertifika Ekleme
2) Gömülü sertifikanın üzerine yazmak
3) Frida ile müdahale
4) Custom sertifika doğrulama kodunun reverse edilmesi

Bu yazıda Frida ile SSL Pinning Bypass uygulama adımlarına değinilecektir.

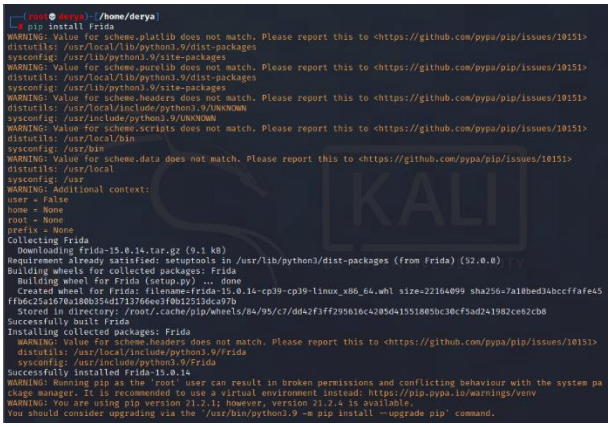
Frida ile SSL Pinning Bypass

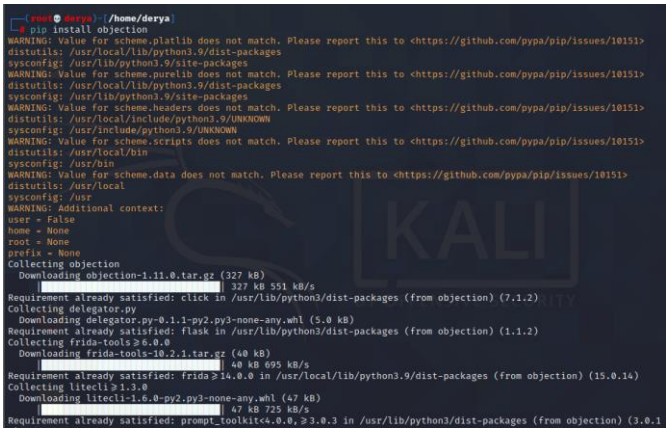
1. Adım: Yapacağımız işlemler için gerekli araçları ve programları bilgisayarımıza yüklemek ile başlayalım.

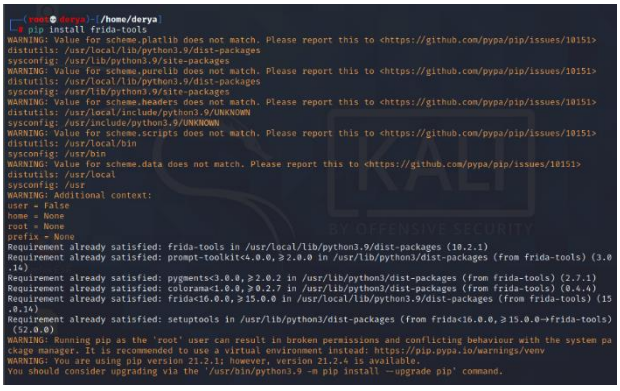
Gerekli araçlar ve programlar; Frida, frida tools, Python3, Android Plotform tools ve Trafiği incelemek için Burpsuite programı.

```
pip install Frida
pip install objection
pip install frida-tools

sudo apt update && sudo apt install android-sdk

sudo apt-get install android-tools-adb
```

Komutlarıyla Linux işletim sistemimize bu paketleri yüklüyoruz.

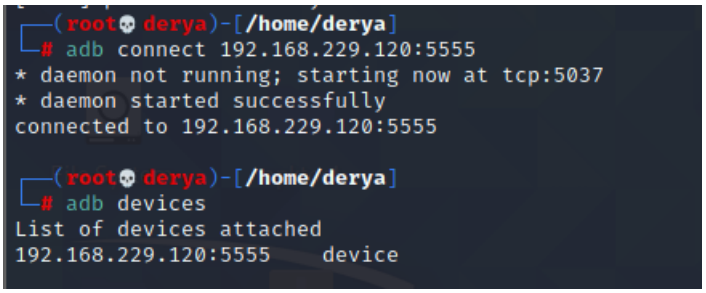






Komutların çıktısı görsellerdeki gibidir.

2. Adım: Adb ile emülatörün bağlantısını kuralım.

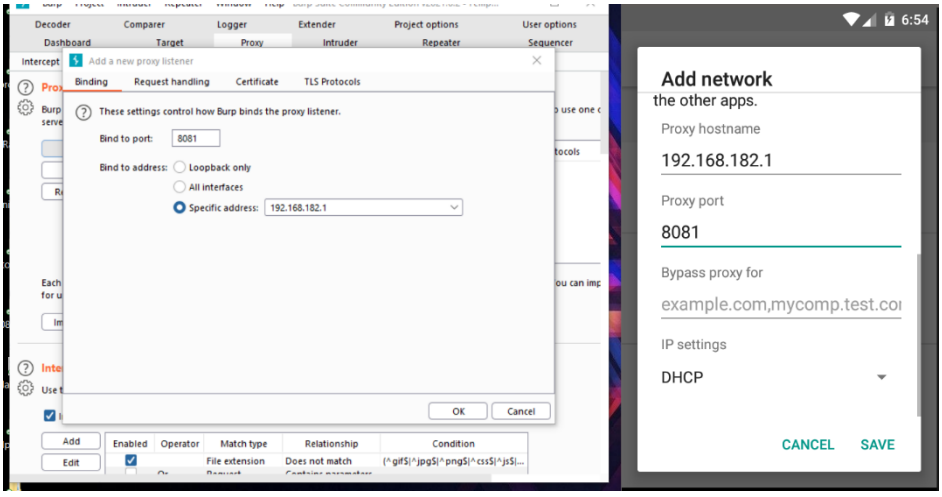


Cihazımızın ip adresini girip connect komutuyla bağlantı kurduk.

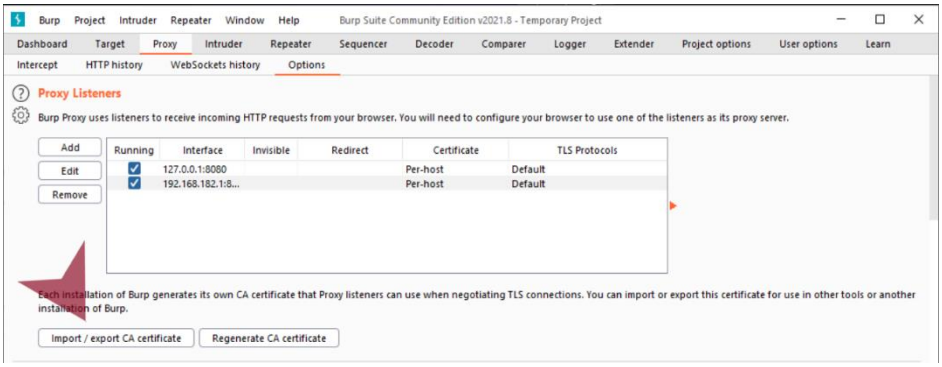
Adb devices komutuyla adb ile bağlantı kuran cihazları görebiliriz.

Adb ile başarıyla bağlantı kuruldu.

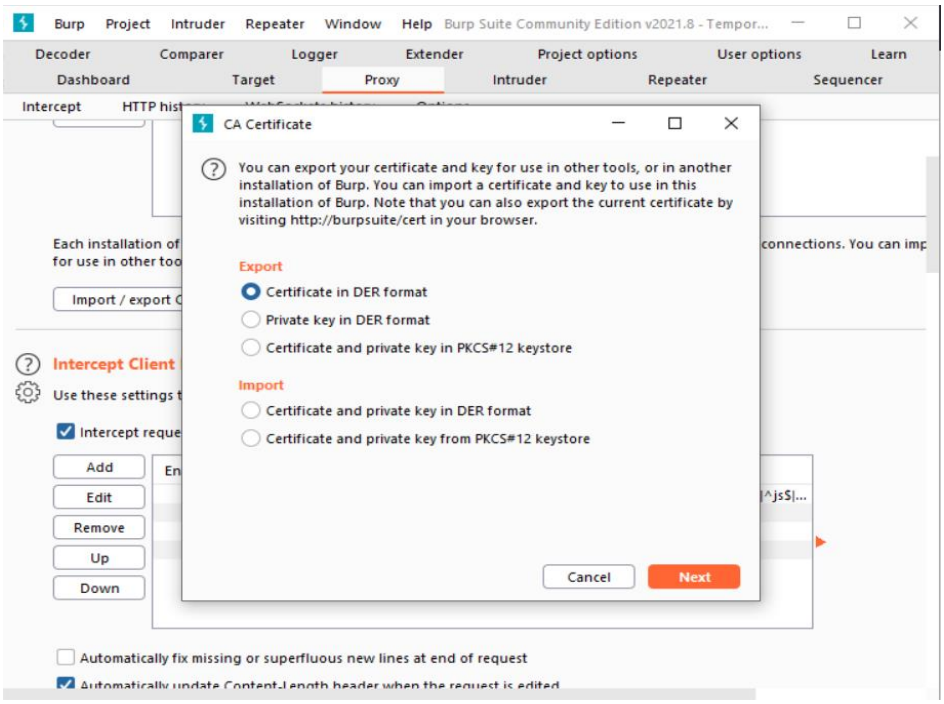
3. Adım: Burpsuite ile android cihazın bağlantısını kuralım.



Proxy ayarlarından dinleyeceğimiz IP ve Port adreslerini girip kaydedelim

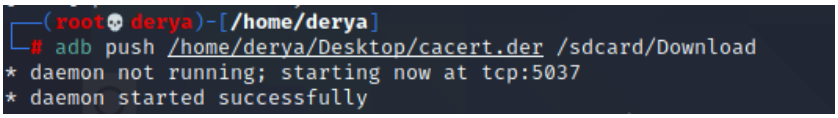


Şekilde ok ile de gösterilen Import / export CA certificate butonuna tıklayalım.

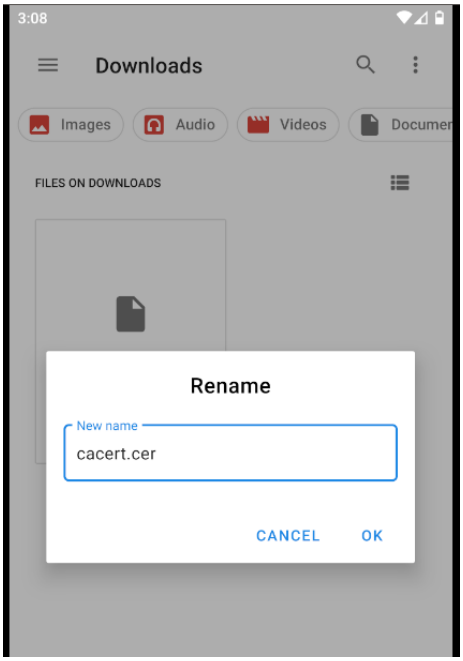


Devamında bu pencere çıkacak. Buradan da DER format seçip Burpsuite sertifikasını kaydedelim.

Kaydettiğimiz bu sertifikayı android cihazımıza yükleyip sertifikayı kaydedelim.



Bu komutla sertifika dosyasını cihazın indirilenler dosyasına attık.

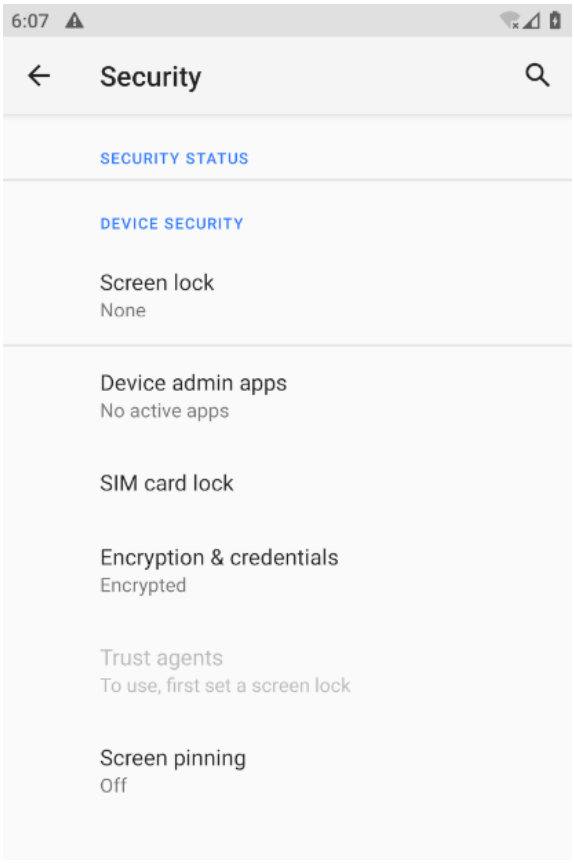


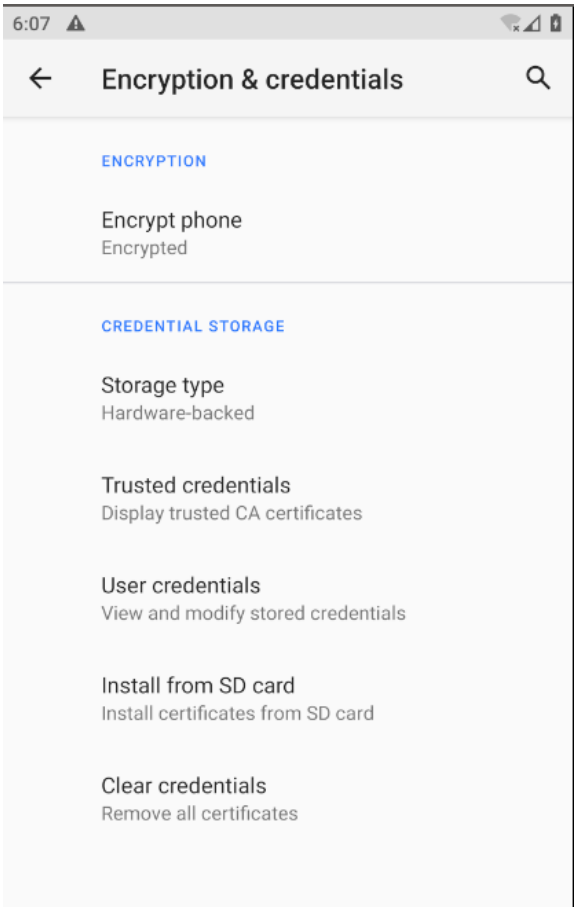
Cihazda indirilenler klasörüne gidip sertifika dosyasını okuyabilmesi için .der olan uzantısını .cer yapıp kaydedelim

Sertifikayı kaydetme aşamasına geçtik.

Ayarlardan güvenlik penceresini açalım.

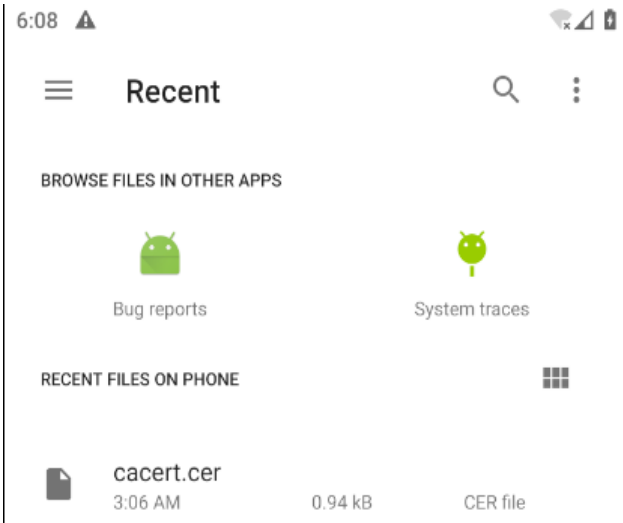
Encryption & credentials seçeneğine girelim.



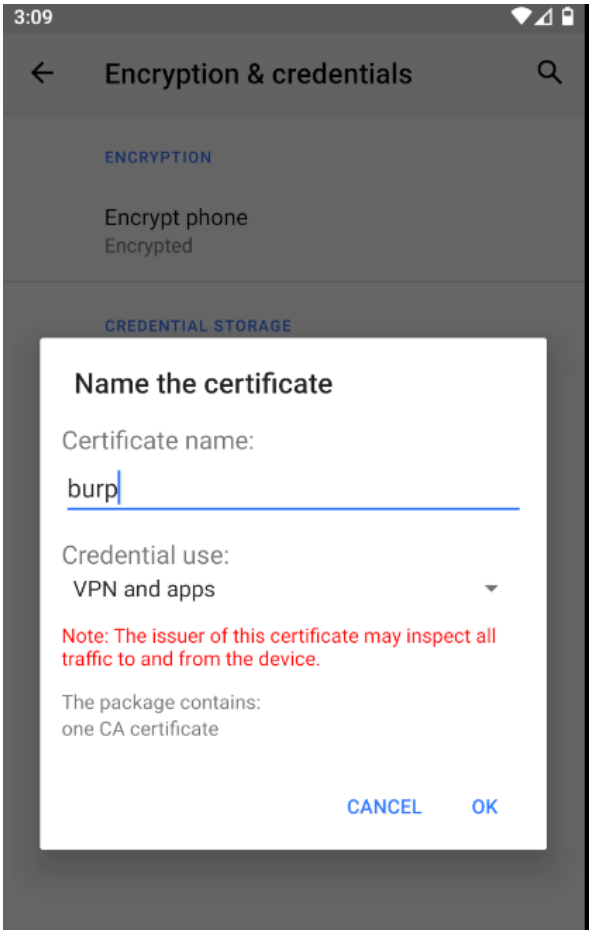


İnstall from sdcard’ a tıklayalım.

Yüklü olan sertifikalar hali hazırda görünmekte.



Cacert.cer dosyasını seçiyoruz.



Sertifikaya bir ad verip kaydediyoruz. Böylece sertifika kaydetme işlemi tamamlandı.

Burpsuite' le de tam bağlantıyı sağlamış olduk.

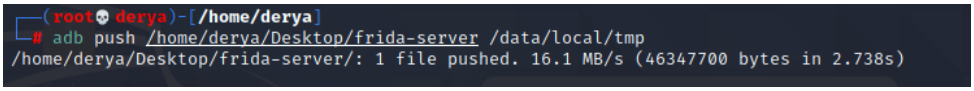
4. Adım: Android cihaza frida-server kurulumunu yapalım.

Bu linkten sistemimize uygun olan frida-server dosyasını indirelim. İndirdikten sonra dosya adını frida-server olarak kısaltmak işlem kolaylığı sağlayacaktır.

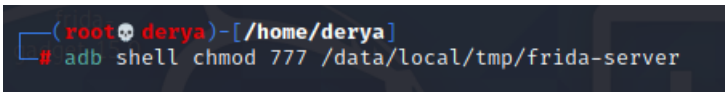
Sisteminizin hangi frida-server türüne uygun olduğunu öğrenmek için terminale bu kodu girebilirsiniz;

```
adb shell getprop ro.product.cpu.abi
```

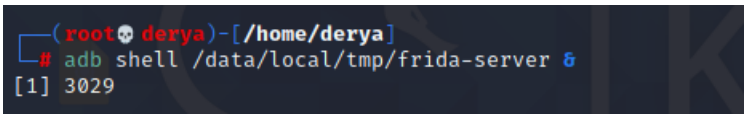
adb push komutuyla indirdiğimiz paketi android cihaza gönderelim.



Uygulamanın sorunsuz çalışabilmesi için izinlerini verelim.



Frida Server kurulumu da tamamlandı. Çalışıp çalışmadığını kontrol edelim.



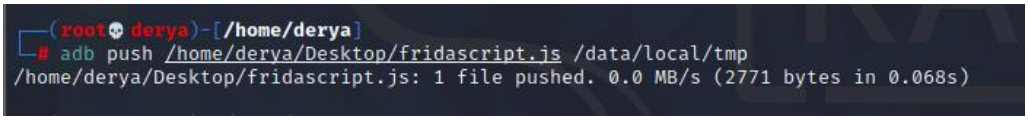
Bu şekilde bir çıktı alıyorsak uygulama sorunsuz çalışıyor demektir.

5. Adım: Kullanılacak olan SSL Pinning scriptini cihazımıza yükleyelim.

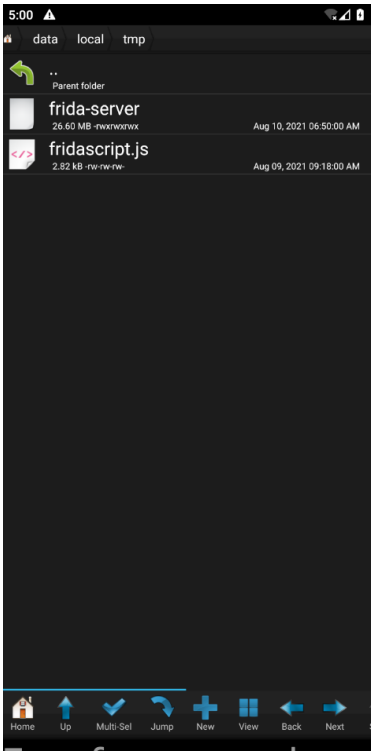
Bu scripte, https://codeshare.frida.re/@pcipolloni/universal-android-ssl-pinning-bypass-with-frida/ linkinden ulaşabilirsiniz.

Boş bir text dosyası oluşturup bu linkteki kodları kopyalayıp “fridascript.js” adıyla kaydedelim.

Şimdi bu dosyayı adb ile cihazımıza gönderelim.



İzinlerini de verdikten sonra frida çalışmaya hazır hale geldi.



Aktardığımız dosyaları görmekteyiz.

Şimdi Frida'yı çalıştıralım.

6. Adım: Atak için hazır olduğumuza göre uygulamaya başlayalım.

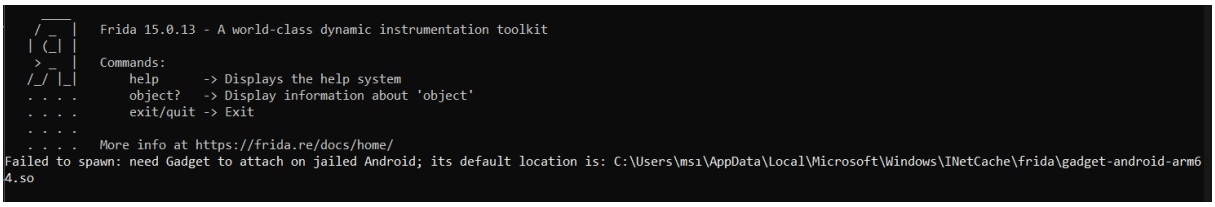
```
frida-ps -U
```

```
┌──(root💀derya)-[/home/derya]
└─# frida-ps -U
  PID  Name
 ────  ──────────────────────────────────────────────────────────────────────
 4567  Phone
 4283  Root Browser
 4196  Settings
 4432  Superuser
 4826  Twitter
  382  adbd
 1042  android.ext.services
  287  android.hardware.audio@2.0-service
  288  android.hardware.camera.provider@2.4-service
  289  android.hardware.cas@1.1-service
  291  android.hardware.configstore@1.1-service
  292  android.hardware.drm@1.0-service
  293  android.hardware.drm@1.2-service.clearkey
  294  android.hardware.gnss@1.0-service
  295  android.hardware.graphics.allocator@2.0-service
  296  android.hardware.graphics.composer@2.1-service
  297  android.hardware.health@2.0-service.genymotion
  231  android.hardware.keymaster@3.0-service
  298  android.hardware.light@2.0-service
  299  android.hardware.memtrack@1.0-service
  300  android.hardware.power@1.0-service
  301  android.hardware.sensors@1.0-service
  302  android.hardware.wifi@1.0-service
  285  android.hidl.allocator@1.0-service
 3636  android.process.media
  286  android.system.suspend@1.0-service
  253  apexd
  304  ashmemd
  306  audioserver
  177  batteryd
  337  cameraserver
 3573  com.android.certinstaller
 1081  com.android.inputmethod.latin
 1105  com.android.launcher3
  900  com.android.networkstack
 4098  com.android.packageinstaller
 1986  com.android.permissioncontroller
  936  com.android.phone
 1453  com.android.se
 1558  com.android.smspush
 4077  com.android.statementservice
  803  com.android.systemui
 4329  com.android.webview:sandboxed_process0:org.chromium.content.app.SandboxedPr
 4580  com.android.webview:webview_service
 1535  com.genymotion.genyd
```

Komutuyla cihazda bulunan uygulamalar şekildeki gibi listelenecektir.

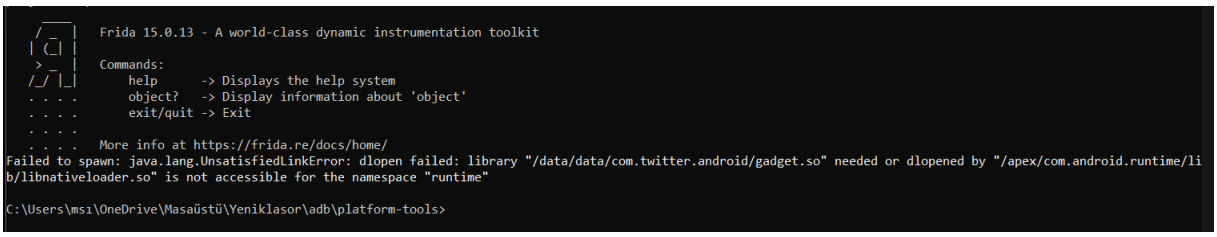
SSL Pinning yapmak istediğimiz uygulamanın paket ismini buluyoruz. Ben örnek olarak Twitter uygulamasını seçtim.

```
frida -U -f com.twitter.android -l home/username/fridascript.js --no-paus
```



Frida Gadget paketine ihtiyacım olduğunu söyleyen bir hatayla karşılaştım. Frida gadget paketi Frida'nın enjekte edildiği ortamda çalışmasına uygun bir ortam olmadığında yama olarak kullanılabilecek yardımcı bir kütüphanedir.

Frida-server paketini android cihazımıza yüklediğimiz gibi adb push komutuyla yükleyip izinlerini tamamlıyoruz ayrıca "Location is: " devamında belirttiği konumda bilgisayarımızda da Gadget paketine sahip olmamız gerektiğini söylüyor bu yüklemeyi de tamamladık. Şimdi tekrar deneyelim;



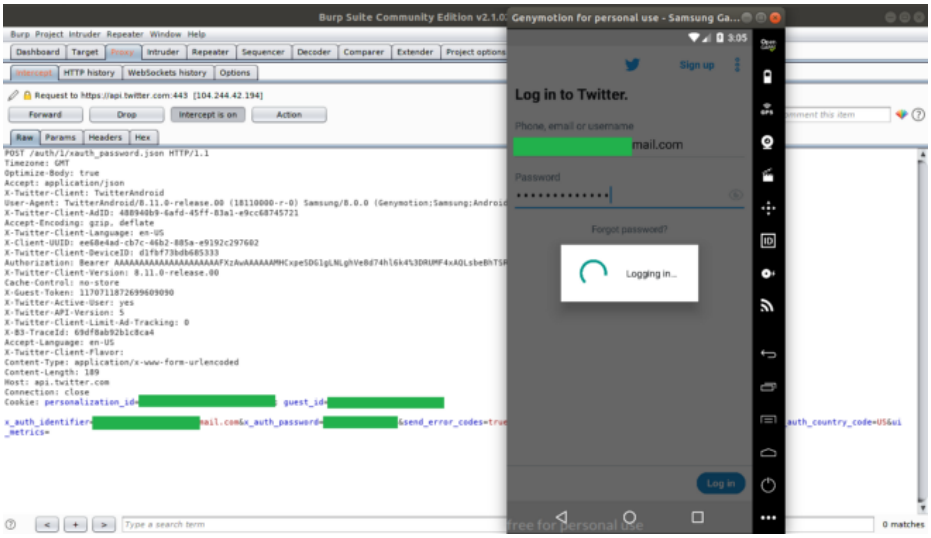
Bu seferde "runtime ad alanı için yürütülebilir değil" tarzında bir hata aldım. Hatayı araştırdığımda gadget kütüphanesinin yüklenmesinin engellendiğini ve Android API 24 ve üzeri sürümler için özel kütüphane tanımlamanın engellendiğini öğrendim.

Daha düşük android sürümlerinde denenmiş olsaydı süreç nasıl devam edecekti bakalım.

Aynı komutu tekrar çalıştırıyoruz.

```
   ____
  / _  |   Frida 12.6.12 - A world-class dynamic instrumentation toolkit
 | (_| |
  > _  |   Commands:
 /_/ |_|       help      -> Displays the help system
 . . . .       object?   -> Display information about 'object'
 . . . .       exit/quit -> Exit
 . . . .
 . . . .   More info at http://www.frida.re/docs/home/
Spawned `com.twitter.android`. Resuming main thread!
[Genymotion Google Pixel XL::com.twitter.android]->
[.] Cert Pinning Bypass/Re-Pinning
[+] Loading our CA...
[o] Our CA Info: CN=PortSwigger CA, OU=PortSwigger CA, O=PortSwigger, L=PortSwigger, ST=PortSwigger, C=PortSwigger
[+] Creating a KeyStore for our CA...
[+] Creating a TrustManager that trusts the CA in our KeyStore...
[+] Our TrustManager is ready...
[+] Hijacking SSLContext methods now...
[-] Waiting for the app to invoke SSLContext.init()...
[o] App invoked javax.net.ssl.SSLContext.init...
[+] SSLContext initialized with our custom TrustManager!
```

Uygulamaya erişim sağlandı. Burpsuite uygulamasına geçip ağ trafiğini oradan izleyebiliriz.



Twitter'a giriş yapıldığında burpsuite uygulamasına girilen şifreler ve mail adresleri görüldüğü gibi yakalanmakta. SSL Pinning Bypass saldırısı başarıyla gerçekleştirildi.

SSL Pinning Bypass Nasıl Önlenir?

Sertifika Sabitleme metoduyla tamamen güvenliği sağlayamasak da saldırıya uğrama riski oranı düşürülebilir.

Sertifika sabitlemede, geliştirici SSL sertifikasının bazı bayt kodlarını uygulama koduna kodlar. Uygulama sunucuyla iletişim kurduğunda, bir sertifikada aynı bayt kodunun bulunup bulunmadığını kontrol eder. Varsa, uygulama sunucuya bir istek gönderir. Bayt kodu eşleşmezse bir SSL sertifikası hatası atar. Bu teknik, bir saldırganın kendi imzasını taşıyan sertifikasını kullanmasını engeller.