شبکه‌های کامپیوتری

تمرین اول عملی

نام دانشجو: آرش یادگاری

شماره دانشجویی: ۹۹۱۰۵۸۱۵

سوال ۱:

بخش اول

۱. با استفاده از دستور زیر client تلنت را بر روی سیستم خود نصب می‌کنیم.

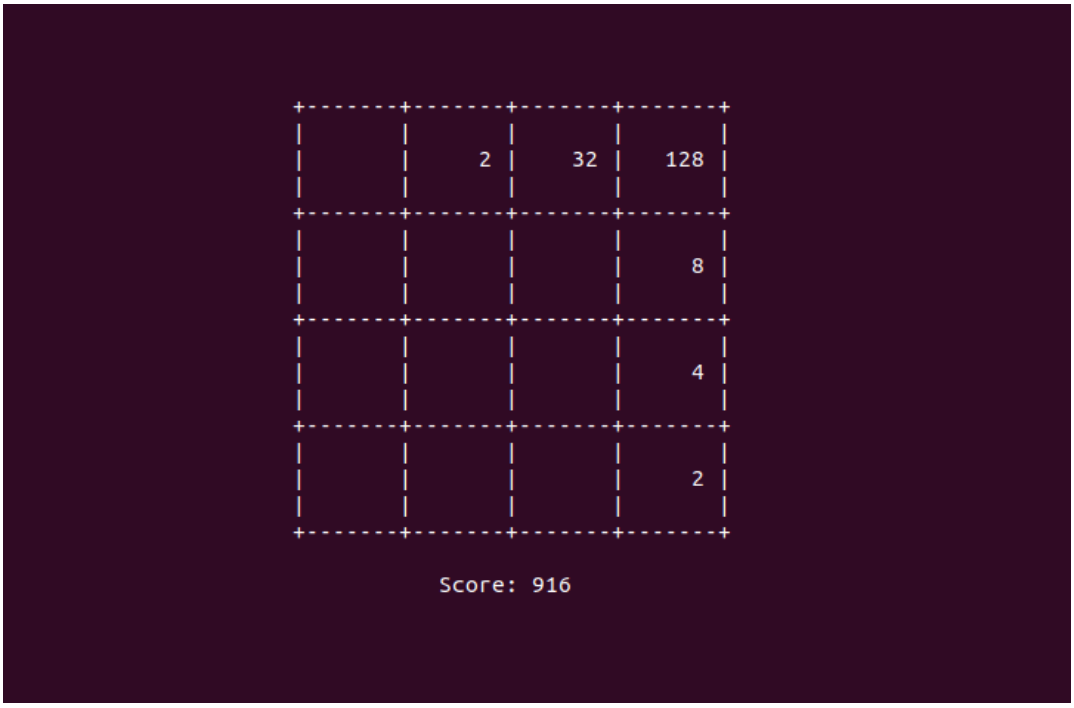
```
$sudo apt install telnet
```

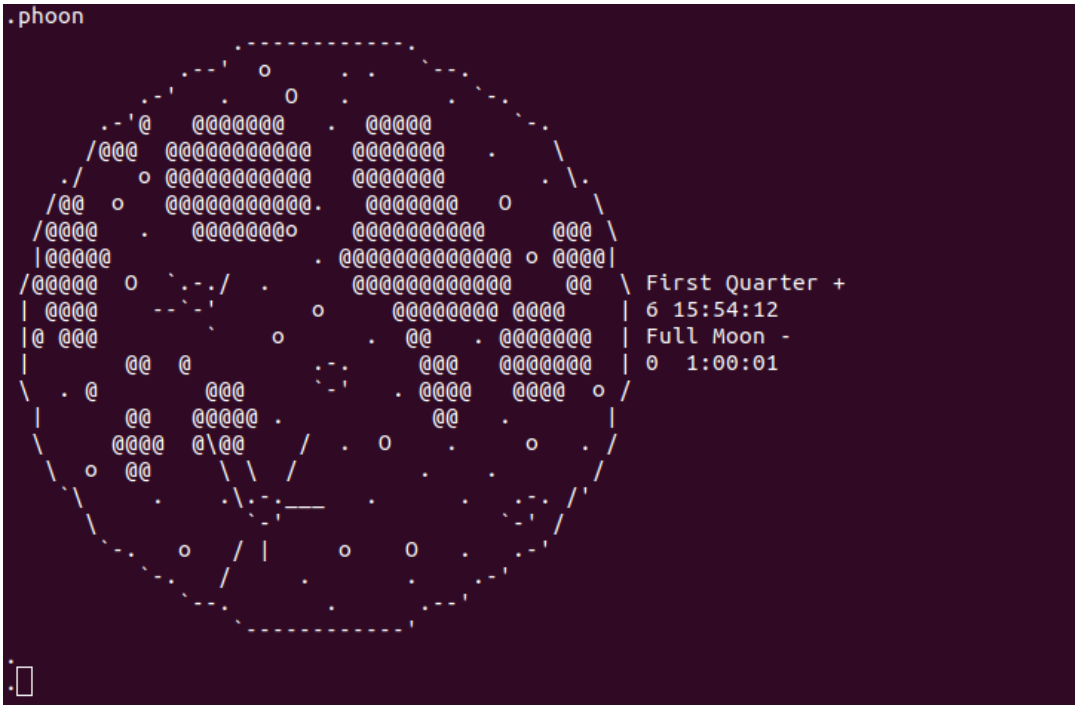
۲. با استفاده از دستور زیر با استفاده از کاربر telent به دامنه telehack.com و بر روی پورت ۲۳ متصل می‌شویم. (دقت شود که ممکن است این پورت اشغال باشد و در نتیجه port forwarding رخ دهد)

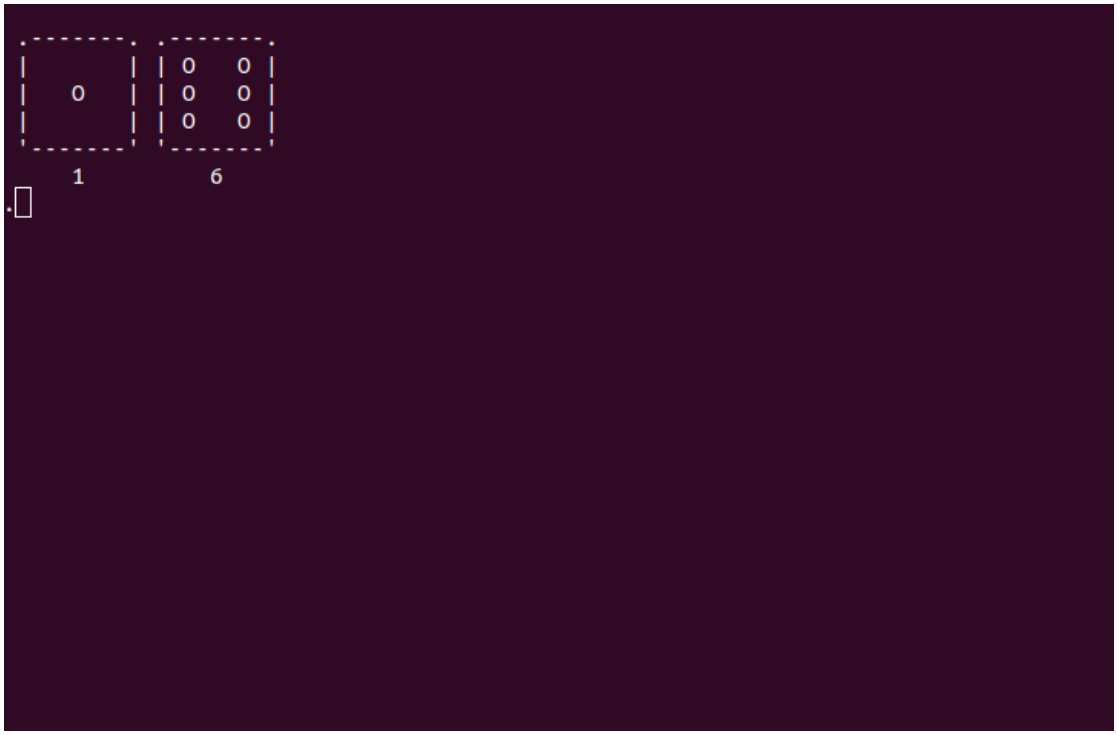
```
$telnet -l telnet telehack.com 23
```

```
Trying 64.13.139.230...
Connected to telehack.com.
Escape character is '^]'.

Connected to TELEHACK port 151

It is 11:59 am on Saturday, October 28, 2023 in Mountain View, California, USA.
There are 112 local users. There are 26647 hosts on the network.

May the command line live forever.

Command, one of the following:
  2048         ac           advent       aquarium     bf           c8
  calc         callsign     ching        clear        clock        cowsay
  date         dir          echo         eliza        exit         factor
  file         fnord        geoip        gif          ipaddr       liff
  login        md5          more         morse        netstat      newuser
  notes        octopus      phoon        pig          ping         primes
  privacy      qr           rain         rand         rig          rockets
  roll         rot13        run          salvo        sleep        starwars
  sudoku       tail         traceroute   typespeed    units        usenet
  users        uumap        uupath       uuplot       weather      zc

More commands available after login. Type HELP for a detailed command list.
Type NEWUSER to create an account. Press control-C to interrupt any command.
.exitConnection closed by foreign host.
```

۳. به طور مثال بازی ۲۰۴۸, roll و phoon را اجرا می‌کنیم.

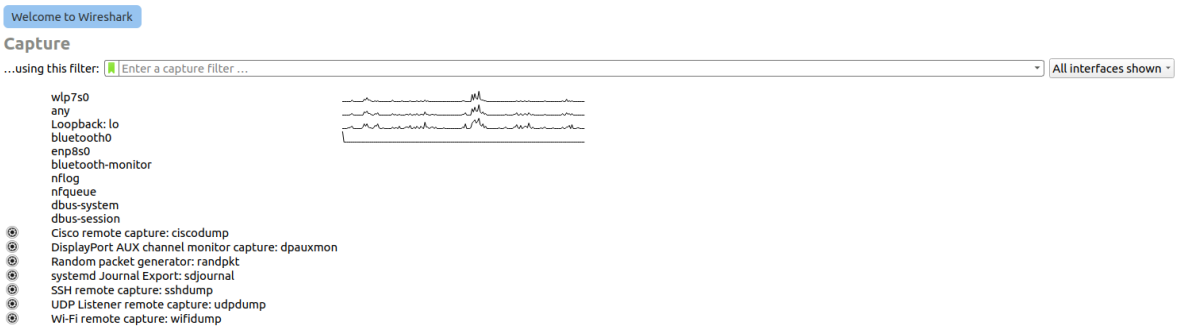






بخش دوم

۱. ابتدا با استفاده از پنجره capture بر روی interface مدنظر، پکت‌ها را ضبط می‌کنیم. (در اینجا wlp7s0)



سپس کامند تلنت را زده و در فیلتر telnet را جستجو می‌کنیم.

telnet

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1059	95.639859405	64.13.139.230	192.168.100.179	TELNET	69	Telnet Data ...
1061	95.640053533	192.168.100.179	64.13.139.230	TELNET	69	Telnet Data ...
1066	95.968415610	64.13.139.230	192.168.100.179	TELNET	335	Telnet Data ...
1068	95.968509118	192.168.100.179	64.13.139.230	TELNET	93	Telnet Data ...
1069	96.272014882	64.13.139.230	192.168.100.179	TELNET	963	Telnet Data ...
1074	96.599394961	64.13.139.230	192.168.100.179	TELNET	80	Telnet Data ...
1076	96.599577300	192.168.100.179	64.13.139.230	TELNET	92	Telnet Data ...
1097	106.487085924	192.168.100.179	64.13.139.230	TELNET	67	Telnet Data ...
1099	106.827719730	192.168.100.179	64.13.139.230	TELNET	67	Telnet Data ...
1100	106.827678419	64.13.139.230	192.168.100.179	TELNET	67	Telnet Data ...
1102	107.339551895	64.13.139.230	192.168.100.179	TELNET	67	Telnet Data ...
1109	108.295361781	192.168.100.179	64.13.139.230	TELNET	67	Telnet Data ...
1111	108.587446843	64.13.139.230	192.168.100.179	TELNET	67	Telnet Data ...
1114	108.809651363	192.168.100.179	64.13.139.230	TELNET	67	Telnet Data ...
1115	108.875054195	64.13.139.230	192.168.100.179	TELNET	69	Telnet Data ...
1119	109.276076218	64.13.139.230	192.168.100.179	TELNET	70	Telnet Data ...
1122	109.550934549	192.168.100.179	64.13.139.230	TELNET	67	Telnet Data ...
1135	112.921428631	192.168.100.179	64.13.139.230	TELNET	67	Telnet Data ...
1141	113.457186351	192.168.100.179	64.13.139.230	TELNET	67	Telnet Data ...
1142	113.457145235	64.13.139.230	192.168.100.179	TELNET	67	Telnet Data ...
1144	113.870868508	64.13.139.230	192.168.100.179	TELNET	67	Telnet Data ...
1150	114.510178434	192.168.100.179	64.13.139.230	TELNET	67	Telnet Data ...
1152	114.900958819	64.13.139.230	192.168.100.179	TELNET	67	Telnet Data ...
1168	116.865298793	192.168.100.179	64.13.139.230	TELNET	67	Telnet Data ...

۲. از آنجا که telent رمزنگاری نشده است، دیتاهای پکت به صورت plain text قابل مشاهده می‌باشد. همچنین هدر شامل آی‌پی، اترنت و همچنین یک هدر TCP می‌باشد که بر روی ۲۳ port گوش می‌ایستد.

۳.

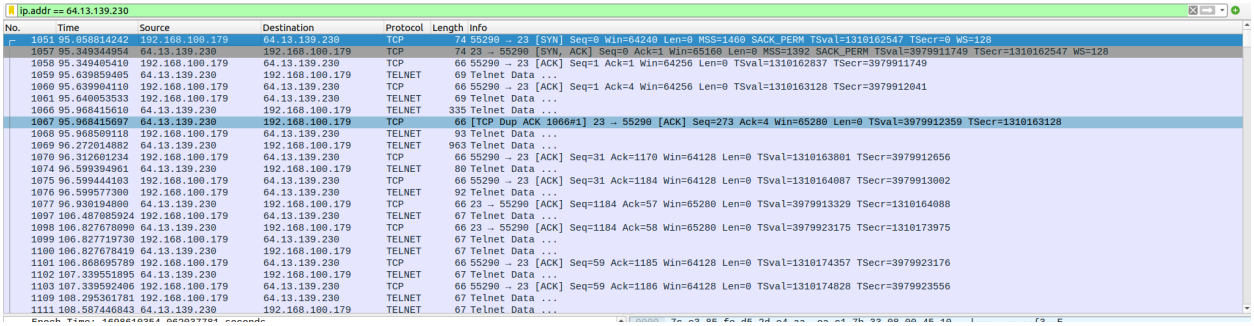
۴. همانطور که قبل تر مشخص شد، داده‌های پکت‌ها رمزنگاری نشده است در نتیجه ارسال اطلاعات از طریق این پروتکل به راحتی قابل ردیابی و مشاهده است. با توجه به قدیمی بودن این پروتکل، در بسیاری از سیستم‌ها از آن استفاده شده است. برای ارتباطاتی که نیاز به سرعت دارد و اورهد کمی مدنظر هست، این پروتکل مناسب است (local area network)

۵. تفاوت‌های اصلی:

A) رمزنگاری داده

B) بدون نیاز به احراز هویت

۶. یک نکته جالبی که دیدم این بود که اولین پکتی که از طریق این پروتکل فرستاده شده توسط سرور telehack هست و نه سیستم من که عجیب بنظر رسید. در نتیجه تمام ipهایی که مقصد آنها telehack هست را فیلتر کردم و مشاهده کردم که قبل از ارسال داده‌ها از طریق telnet، یک handshake با استفاده از پروتکل TCP انجام می‌گیرد و سپس چند پکت اول(در اینجا ۲) برای ست کردن یک سری option ارسال شده و پکت‌های بعدی نیز درخواست‌ها و پاسخ‌ها می‌باشد.



سوال ۲

<u>بخش اول</u>

۱. کافی است دستور داده شده را در ترمینال اجرا کنیم تا خروجی زیر را مشاهده کنیم.

```
curl -v info.cern.ch
*   Trying 188.184.100.182:80...
*   Trying 2001:1458:d00:35::100:222:80...
* Immediate connect fail for 2001:1458:d00:35::100:222: Network is
unreachable
* Connected to info.cern.ch (188.184.100.182) port 80 (#0)
> GET / HTTP/1.1
> Host: info.cern.ch
> User-Agent: curl/7.81.0
> Accept: */*
>
* Mark bundle as not supporting multiuse
< HTTP/1.1 200 OK
< Date: Mon, 30 Oct 2023 09:00:10 GMT
< Server: Apache
< Last-Modified: Wed, 05 Feb 2014 16:00:31 GMT
< ETag: "286-4f1aadb3105c0"
< Accept-Ranges: bytes
< Content-Length: 646
< Connection: close
< Content-Type: text/html
<
<html><head></head><body><header>
<title>http://info.cern.ch</title>
</header>

<h1>http://info.cern.ch - home of the first website</h1>
<p>From here you can:</p>
```

```
<ul>
<li><a href="http://info.cern.ch/hypertext/WWW/TheProject.html">Browse the
first website</a></li>
<li><a
href="http://line-mode.cern.ch/www/hypertext/WWW/TheProject.html">Browse
the first website using the line-mode browser simulator</a></li>
<li><a href="http://home.web.cern.ch/topics/birth-web">Learn about the
birth of the web</a></li>
<li><a href="http://home.web.cern.ch/about">Learn about CERN, the physics
laboratory where the web was born</a></li>
</ul>
</body></html>
* Closing connection 0
```

همانطور که مشاهده می‌کنید از پروتکل HTTP با ورژن ۱.۱ استفاده شده است. همچنین آدرس و پورت مقصد برابر است با 188.184.100.182:80 می‌بشد. همچنین اطلاعاتی مانند دامنه و همچنین ورژنی با توجه به نوع سیستم‌عامل و دیگر مشخصات درخواست کننده تعیین می‌شود.

در پاسخ کد ۲۰۰ ارسال شده است که به معنی آن است که درخواست به درستی پاسخ داده شده است. در ادامه تگ‌هایی مثل تاریخ، سایز، نوع اتصال و ... آمده است و در انتها فایل html به صورت استرینگ نمایش داده شده است.

۲. پکت‌های ارسالی با استفاده از wireshark و اعمال فیلتر پورت ۸۰(HTTP default) به این صورت می‌باشد.

1779…	2077.5440149…	172.17.103.161	188.184.100.182	TCP	74 54854 → 80 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM TSval=559567189 TSecr=0 WS=128
1779…	2077.8479385…	188.184.100.182	172.17.103.161	TCP	74 80 → 54854 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=28960 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM TSval=3923028431 TSecr=559567189 WS=128
1779…	2077.8479846…	172.17.103.161	188.184.100.182	TCP	66 54854 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64256 Len=0 TSval=559567493 TSecr=3923028431
1779…	2077.8481660…	172.17.103.161	188.184.100.182	HTTP	142 GET / HTTP/1.1
1779…	2077.9504438…	188.184.100.182	172.17.103.161	TCP	66 80 → 54854 [ACK] Seq=1 Ack=77 Win=29056 Len=0 TSval=3923028737 TSecr=559567493
1779…	2077.9536511…	188.184.100.182	172.17.103.161	HTTP	944 HTTP/1.1 200 OK (text/html)
1779…	2077.9536514…	188.184.100.182	172.17.103.161	TCP	66 80 → 54854 [FIN, ACK] Seq=879 Ack=77 Win=29056 Len=0 TSval=3923028738 TSecr=559567493
1779…	2077.9536961…	172.17.103.161	188.184.100.182	TCP	66 54854 → 80 [ACK] Seq=77 Ack=879 Win=64128 Len=0 TSval=559567599 TSecr=3923028738
1779…	2077.9540826…	172.17.103.161	188.184.100.182	TCP	66 54854 → 80 [FIN, ACK] Seq=77 Ack=880 Win=64128 Len=0 TSval=559567599 TSecr=3923028738
1779…	2078.0526308…	188.184.100.182	172.17.103.161	TCP	66 80 → 54854 [ACK] Seq=880 Ack=78 Win=29056 Len=0 TSval=3923028841 TSecr=559567599

همانطور که مشخص است پس از عمل handshake، درخواست HTTP get برای دریافت ارسال شده است و سپس در پاسخ نیز داده‌ها ارسال شده است.

۳. در قسمت data پکت ارسال شده با HTTP مشاهده می‌شود که داده‌ها به صورت text و بدون encryption ارسال شده‌اند در نتیجه امنیتی پایینی داشته و به طور مثال برای خرید از یک فروشگاه آنلاین بسیار خطرناک است چرا که رمز کارت‌های شما ممکن است افشا شود.

```
Line-based text data: text/html (13 lines)
    <html><head></head><body><header>\n
    <title>http://info.cern.ch</title>\n
    </header>\n
    \n
    <h1>http://info.cern.ch - home of the first website</h1>\n
    <p>From here you can:</p>\n
    <ul>\n
    <li><a href="http://info.cern.ch/hypertext/WWW/TheProject.html">Browse the first website</a></li>\n
    <li><a href="http://line-mode.cern.ch/www/hypertext/WWW/TheProject.html">Browse the first website u
    <li><a href="http://home.web.cern.ch/topics/birth-web">Learn about the birth of the web</a></li>\n
    <li><a href="http://home.web.cern.ch/about">Learn about CERN, the physics laboratory where the web
    </ul>\n
    </body></html>\n
```

<u>بخش دوم</u>

دستورات زیر را در ترمینال اجرا می‌کنیم.

```
$nc -v  www.example.com 80
Connection to www.example.com (93.184.216.34) 80 port [tcp/http] succeeded!
GET / HTTP/1.1
host: example.com
```

در پاسخ، صفحه html ارسال می‌شود

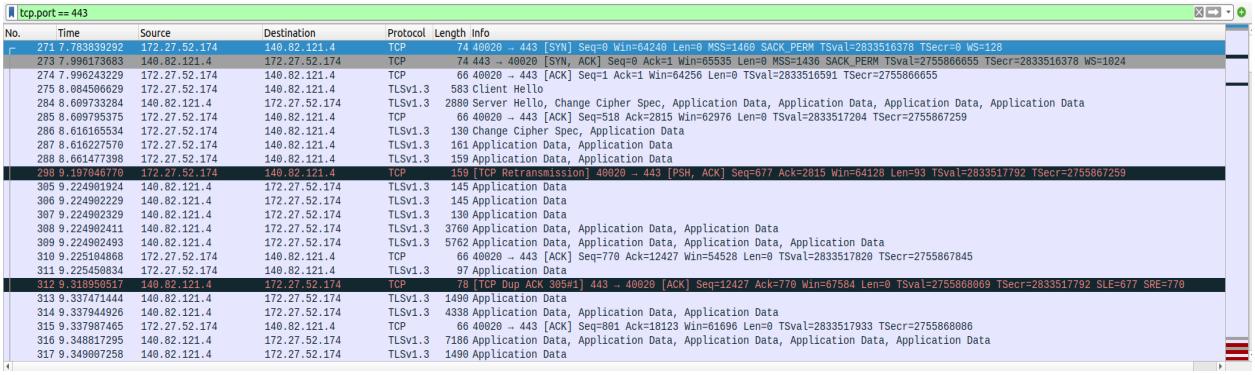
```
HTTP/1.1 200 OK
Age: 282575
Cache-Control: max-age=604800
Content-Type: text/html; charset=UTF-8
Date: Mon, 30 Oct 2023 10:56:58 GMT
Etag: "3147526947+ident"
Expires: Mon, 06 Nov 2023 10:56:58 GMT
Last-Modified: Thu, 17 Oct 2019 07:18:26 GMT
Server: ECS (dcb/7F3C)
Vary: Accept-Encoding
X-Cache: HIT
Content-Length: 1256

<!doctype html>
<html>
<head>
    <title>Example Domain</title>
```

```
    <meta charset="utf-8" />
    <meta http-equiv="Content-type" content="text/html; charset=utf-8" />
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1" />
    <style type="text/css">
    body {
        background-color: #f0f0f2;
        margin: 0;
        padding: 0;
        font-family: -apple-system, system-ui, BlinkMacSystemFont, "Segoe
UI", "Open Sans", "Helvetica Neue", Helvetica, Arial, sans-serif;

    }
    div {
        width: 600px;
        margin: 5em auto;
        padding: 2em;
        background-color: #fdfdff;
        border-radius: 0.5em;
        box-shadow: 2px 3px 7px 2px rgba(0,0,0,0.02);
    }
    a:link, a:visited {
        color: #38488f;
        text-decoration: none;
    }
    @media (max-width: 700px) {
        div {
            margin: 0 auto;
            width: auto;
        }
    }
    </style>
</head>

<body>
<div>
    <h1>Example Domain</h1>
    <p>This domain is for use in illustrative examples in documents. You
may use this
    domain in literature without prior coordination or asking for
permission.</p>
    <p><a href="https://www.iana.org/domains/example">More
information...</a></p>
```

```
</div>
</body>
</html>
```

<u>بخش سوم</u>

۱. با استفاده از این دستور curl در ترمینال، یک درخواست HTTPS به www.github..com ارسال می‌کنیم. همچنین packetها را در wireshark ضبط می‌کنیم.



۲. چند پکت اول و پکت hello client که در آن server name آورده شده است رمزنگاری نشده‌اند. علت آن است که رمزنگاری که انجام می‌شود بسته به certifiacteای است که توسط origin server به سمت کاربر ارسال می‌شود. کاربر با استفاده از public key موجد در این certificate درخواست خود را ارسال می‌کند و با استفاده از کلید اختصاصی این درخواست رمزگشایی می‌شود. تا زمانی که مشخص نباشد که کاربر به چه سروری قصد ارسال و دریافت داده دارد، رمزنگاری TLS/SSL امکان پذیر نمی‌باشد.

۳. از آنجا که origin server ممکن است چندین دامنه مختلف را پوشش دهد، ارسال IP به تنهایی کافی نمی‌باشد و ممکن است SSL/TLS certificate اشتباهی ارسال شود و ارتباط را قطع کند.در نتیجه در مرحله handshake، دامنه نیز ارسال می‌شود.

۵. از آنجا که https از پروتکل TLS استفاده می‌کند، کاربر می‌تواند از صحت certificate اطمینان حاصل کند و همچنین اطلاعات آن با استفاده از public key رمزنگاری می‌شود و برخلاف http در صورت نداشتن private key غیرقابل رمزگشایی است.

سوال ۳

۱. خروجی زیر در ترمینال مشاهده می‌شود

```
halfblood@Halfblood:~$ dig -t NS ce.sharif.edu +noall +answer
ce.sharif.edu.          60      IN      NS      ns1.sharif.ir.
ce.sharif.edu.          60      IN      NS      ns2.sharif.ir.
```

دستور dig، یک کامند DNS Lookup می‌باشد خروجی‌های این دستور، name serverهایی هستند که در صورتی که دامنه مورد جستجو شامل ce.sharif.edu. باشد به آنها جهت برگرداندن اطلاعاتی مانند IP مراجعه می‌شود. NS نشان‌دهنده نوع سرورهاست (name server) و IN نیز نوع کلس داده‌های ذخیره شده در این سرورهاست. دو عدد آمده نیز TTL هستند.

۲.

```
halfblood@Halfblood:~$ dig ce.sharif.edu MX +noall +answer
ce.sharif.edu.          60      IN      MX      5 mx1.sharif.ir.
ce.sharif.edu.          60      IN      MX      5 mx2.sharif.ir.
```

مشخصات سرورهایی که مسئول دریافت و انتقال ایمیل‌هستند را نشان می‌دهد. MX نشان‌گر mail exchanger می‌باشد، مقدار ۵ نشان‌دهنده اولویت می‌باشد باقی موارد مشابه قسمت قبل است.

سوال ۴

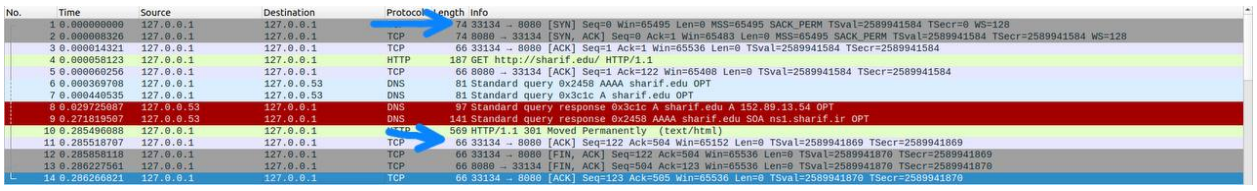
<u>بخش اول</u>

کافی است فایل باینری را دانلود کنیم. و با دستور زیر یک پروکسی لوکال ایجاد کنیم.

```
$./gost -L=:8080
```

<u>بخش دوم</u>

تصویر لاگ gost و wireshark



```
halfblood@Halfblood:~/gost/gost-linux-amd64-2.11.5$ ./gost-linux-amd64 -L=:8080
2023/10/31 22:00:43 route.go:695: auto://:8080 on [::]:8080
2023/10/31 22:00:56 http.go:161: [http] 127.0.0.1:58110 -> auto://:8080 -> www.example.com:80
2023/10/31 22:00:56 http.go:256: [route] 127.0.0.1:58110 -> auto://:8080 -> www.example.com:80
2023/10/31 22:00:56 http.go:311: [http] 127.0.0.1:58110 <-> www.example.com:80
2023/10/31 22:00:57 http.go:313: [http] 127.0.0.1:58110 >-< www.example.com:80
2023/10/31 22:04:03 http.go:161: [http] 127.0.0.1:33134 -> auto://:8080 -> sharif.edu:80
2023/10/31 22:04:03 http.go:256: [route] 127.0.0.1:33134 -> auto://:8080 -> sharif.edu:80
2023/10/31 22:04:04 http.go:311: [http] 127.0.0.1:33134 <-> sharif.edu:80
2023/10/31 22:04:04 http.go:313: [http] 127.0.0.1:33134 >-< sharif.edu:80
```

ابتدا یک handshake بین پورت ۸۰۸۰(پروکسی) و یک پورت لوکال رندوم (در اینجا 33134) اتفاق می‌افتد و سپس درخواست‌های 33134 به پورت ۸۰۸۰ زده میشه و ۸۰۸۰ پس از دریافت جواب، داده را برای این پورت ارسال می‌کند. در فلش اول هندشیک و در فلش دوم اک دریافت جواب توسط پورت ۳۳۱۳۴ دیده می‌شود.

سوال ۵

۱. کانکشن‌های موجود در فایل q5.1 ذخیره شده است.

```
$netstat
```

۲. کانکشن‌های موجود در فایل q5.2 ذخیره شده است.

```
$netstat -t
```

۳.کانکشن‌های موجود در فایل q5.3 ذخیره شده است.

```
$netstat -ul
```

۴.کانکشن‌های موجود در فایل q5.4 ذخیره شده است.

```
$netstat -r all
```

مشورت:

عرفان مجیبی