哈尔滨工业大学(深圳)

《网络与系统安全》
实验报告

实验四

PKI 实验

学　院: 计算机科学与技术学院

姓　名: 覃煜淮

学　号: 220110803

专　业: 计算机类

日　期: 2025 年 4 月

一、实验过程

1. 根据如下命令查看证书信息，并回答下面两个问题。

命令为：openssl x509 -in ca.crt -text -noout。

（1） 证书的哪部分内容表明这是证书的持有方？

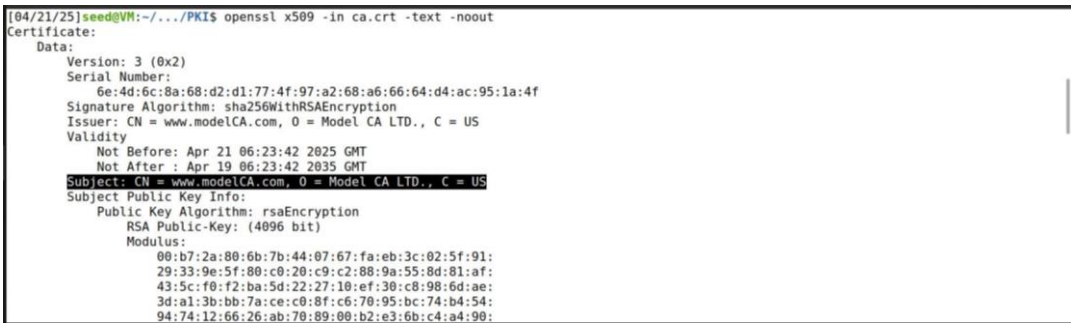
证书的持有方信息在 Subject 字段中

Common Name (CN)：证书持有方的名称；

Organization (O)：组织名称；

Country (C)：国家代码。

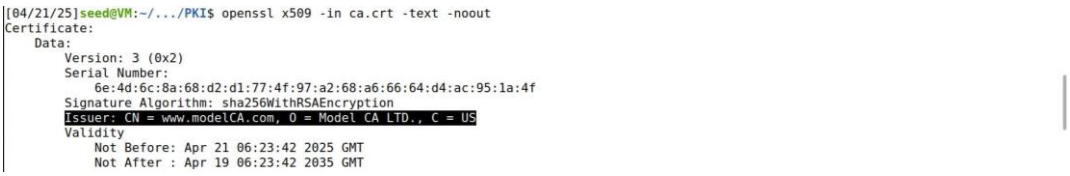
如下图所示：



（2）从证书的哪部分内容可以看出这是自签名的证书？

自签名证书的特 点是 Issuer 和 Subject 字段的内容完全相同，可以从这两部分内容看出。

如下两图所示

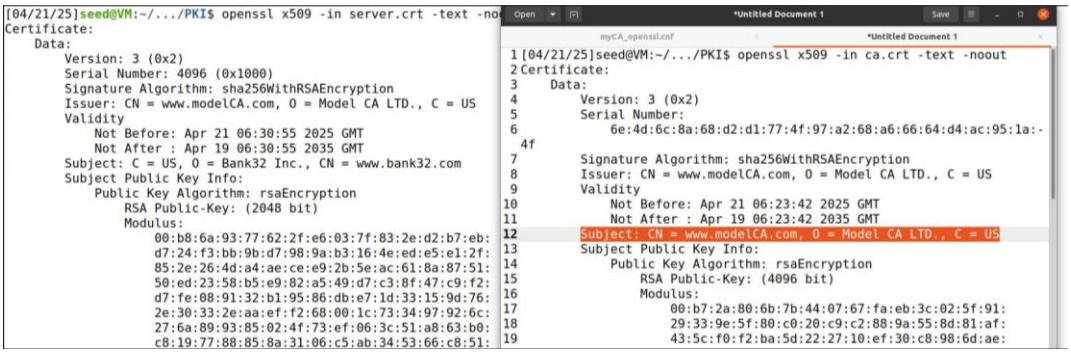


2. 用如下命令查看 www.bank32.com 的服务器证书，至少说出与 ca.crt 的证书的两点不同。

openssl x509 -in server.crt -text -noout:

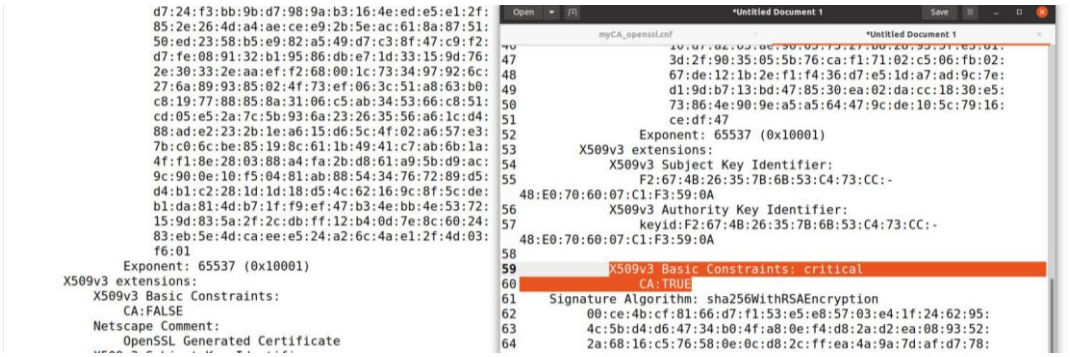
1. Subject 和 Issuer 字段相同与否

CA 证书（ca.crt），Subject 和 Issuer 字段通常相同，因为它是自签名证书。服务器证书（server.crt），Subject 字段包含服务器的域名（www.bank32.com），Issuer 字段是签署该证书的 CA 的名称，两个字段不相同。



2. 证书类型和用途

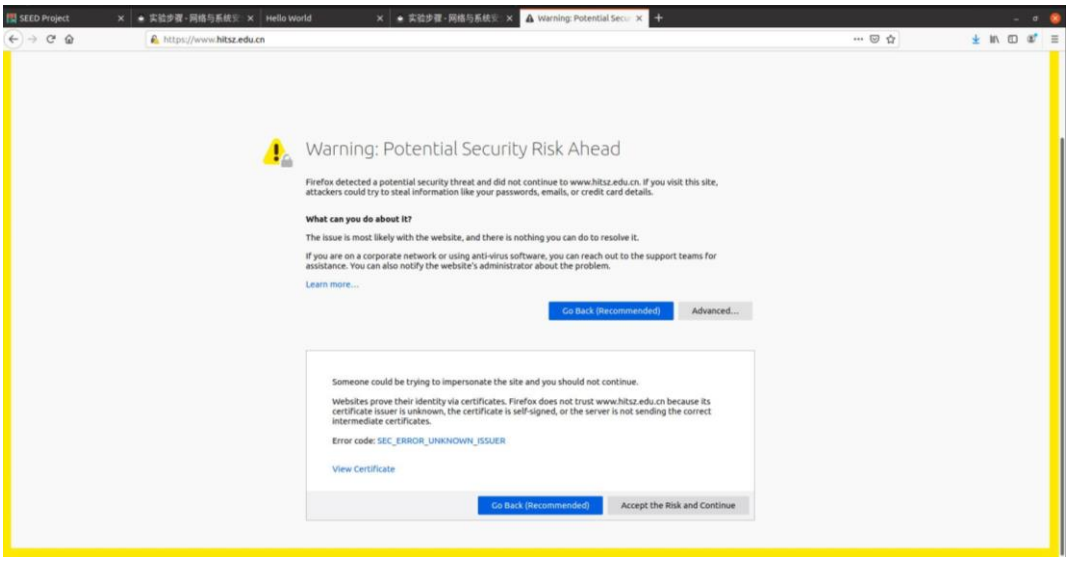
CA 证书（ca.crt）用于签署其他证书（如服务器证书、客户端证书），CA:TRUE，表明这是一个 CA 证书。服务器证书（server.crt）用于标识特定的服务器（如 www.bank32.com），CA:FALSE，表明这不是一个 CA 证书。



3. 请将能够正确访问 www.bank32.com 的截图贴在下面。

4. 将能够拦截访问一个（例如 www.hitsz.edu.cn）网站的截图和 CA 被劫持后能够正常访问的截图贴在下面。并分析说明。（建议大家随机选取一个网站，不使用 www.hitsz.edu.cn）

能够拦截访问一个（例如 www.hitsz.edu.cn）网站：



分析说明：浏览器明确警告继续访问可能导致敏感信息（密码、信用卡等）被窃 取，这是典型的中间人攻击（MITM）被检测到的场景，因为攻击者（或实验中的 自建 CA）无法提供受浏览器信任的合法证书。在未劫持合法 CA

的情况下，自签名或非法证书会被浏览器拦截，从而保护用户安全，说明了 HTTPS 依赖证书信任链的重要性。

CA 被劫持后能够正常访问：

分析说明：实验中通过劫持合法 CA 为目标网站生成了“合法”证书，浏览器不 再显示证书警告，页面可正常访问，但实际流量已被攻击者解密和监控。使用被劫持的 CA 私钥签发伪造的证书，并将其部署在攻击者的代理 服务器上。客户端访问目标网站时，攻击者的代理服务器将伪造的证书发送给客户端，由于客户端信任被劫持的 CA，伪造的证书被接受，通信继续进行，但所 有流量都经过攻击者的代理服务器。

5. 分析 CA 证书各密码算法的作用。

对称加密算法

作用：对数据进行加密和解密操作，保证数据的保密性。在 CA 证书相关的应用中，对称加密算法可用于对敏感信息进行加密，使得只有拥有相应密钥的接收方才能解密并读取信息，防止数据在传输过程中被窃取。

特点：加密和解密使用同一个密钥，效率高，适用于大量数据的加密。

局限性：密钥分发较为困难，且无法确认数据来源。

非对称加密算法

作用：

实现数据加密，通过接收方的公钥加密数据，只有接收方的私钥才能解密，保证了数据的保密性。

实现数字签名，发送方使用自己的私钥对数据进行签名，接收方使用发送方的公钥验证签名，从而确认数据的来源和完整性。

特点：加密和解密密钥不同，安全性高，但算法复杂，效率相对较低。

局限性：密钥长，加密速度慢，无法对大量数据直接进行高效加密。

单向散列算法（哈希算法）

作用:对任意长度的数据生成一个固定长度的摘要,用于验证数据的完整性。在 CA 证书中，哈希算法可用于对证书中的信息生成摘要，确保在传输和存储过程中证书未被篡改。

特点：任意长度数据生成固定长度摘要，数据稍微不同摘要完全不同，且不可逆，不能通过摘要生成原始数据。

局限性：无法直接用于加密数据，只能用于数据完整性的验证。

二、遇到问题及解决方法

修改参数时比较懵圈，借助 AI 全面理解成功解决

三、对本次实验的建议

很好的实验，从平时上网可见的例子入手，很好地展示了证书的相关知识，通过动手了解一些基本的常识，很有意思