

Übungsblatt 6 – Netzwerksicherheit

Aufgabe A – Kryptografie Grundlagen

Da Sie mit großer Wahrscheinlichkeit keine ausgebildeten Mathematiker*innen sind, beginnen Sie zunächst mit einer kurzen Recherchephase. Dies soll Ihnen helfen Licht ins Dunkel zu bringen.

Hilfreiche Links:

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Kryptologie>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Cryptography>
- <https://www.cryptool.org> → sehr schönes Tool! Zeigt & visualisiert Chiffren & Verfahren etc.

1. Begriffsklärung Kryptografie & Chiffren:

- a) Erläutern Sie die grundlegende Sicherheitszielklassen CIA (Confidentiality, Integrity, Availability) und Authenticity im Bereich der IT-Security.
- b) Recherchieren Sie was sich hinter den Begriffen Kryptologie, Kryptografie und Kryptoanalyse verbirgt.
- c) Worin besteht der maßgebliche Unterschied zwischen symmetrischen und asymmetrischen Kryptosystemen?
- d) Welche Aufgaben könne kryptografisch per symmetrischen Chiffren bewältigt werden?
- e) Welche Aufgaben könne kryptografisch per asymmetrischen Chiffren bewältigt werden?
- f) Recherchieren Sie **kurz** welche Aufgabe der Diffie-Hellmann-Algorithmus und der Elgamal-Algorithmus haben? Wozu werden diese Verfahren für gewöhnlich genutzt?
- g) Recherchieren Sie zunächst was unter einer Hashfunktion verstanden wird. Im Anschluss daran: Was wird unter einer kryptografischen Hashfunktion verstanden?
- h) Was ist die Aufgabe einer kryptografischen Hashfunktion?

2. Kryptografische Zertifikate & Public-Key-Infrastruktur

- a) Was wird unter einem kryptografische Zertifikat verstanden? Welchen Nutzen hat dieses Zertifikat?
- b) Recherchieren Sie was unter einer Public-Key-Infrastruktur *PKI* verstanden wird.
- c) Recherchieren Sie was im Zusammenhang mit *PKIs* unter dem Namen *Chain-Of-Trust* verstanden wird.

Aufgabe B – Grundlagen: Secure Shell (SSH) mit openSSH

Das gesamte Semester über haben Sie überwiegend lokal auf der Kommandozeile gearbeitet, also relativ nah an der eigentlich Hardware. Viele Netzwerk- und Serverkomponenten sind jedoch nicht lokal verfügbar (d.h. direkt, physisch), da diese oft in Rechenzentren unter besonderen Bedingungen ihren Dienst verrichten.¹ Die Administration der Rechner muss also auch entfernt möglich sein – remote.

Früher haben dies die sogenannten *r-Tools* ermöglicht, dies jedoch ohne kryptografische Schutzmaßnahmen. Heute übernehmen gesicherte Tools wie *SSH* mit verschiedensten Implementierungen, wie *openSSH*, diese Aufgabe.

1. Lesen Sie folgendes SSH-Tutorial: https://support.suso.com/supki/SSH_Tutorial_for_Linux
2. Welche vier Aufgaben, d.h. Zusicherungen in Bezug auf die Sicherheit von Daten, kann *SSH* mithilfe von kryptografischen Verfahren gewährleisten?
3. Notieren Sie sich an welchen Orten die verschiedenen Konfigurationsdateien für Server und Client im Normalfall (default) unter einem Debian-Linux liegen. Notieren sie sich deren Zweck.
4. Recherchieren Sie, was ein „Fingerprint“ im Sinne von *SSH* ist und welche Aufgabe dieser übernimmt.
5. *SSH* kommt ohne Passwörter aus, es können Public-Key-Verfahren genutzt werden. D.h. Sie können *SSH* auch ohne Zugangspasswort nutzen.²
Recherchieren Sie welche Verfahren *openSSH* hierfür anbietet.
6. Recherchieren Sie, wie die Schlüsselgenerierung in openSSH erfolgt. Wie sind Verfahren, Schlüsselgröße und zu speichernden Ort zu wählen? Notieren Sie sich die entsprechende Syntax!
7. Welche Schlüssellänge und welche Schlüsselarten sind für Ihren Einsatz im Labor sinnvoll?
Wie hängen Schlüssellänge und Sicherheit zusammen?
8. Lassen sich die *SSH*-Schlüssel zwischen verschiedenen Clients (Windows, Linux, Solaris,...) weiterverwenden/konvertieren? Oder muss andernfalls für jeden Client ein eigener Schlüssel generiert werden?
9. Recherchieren Sie die Bedeutung der Passphrase. Ist die Passphrase mit dem Passwort gleichzusetzen?

¹Sie würden bestimmt nicht direkt in einem Rechenzentrum Ihre Arbeit als Administrator ausführen! Da die Temperaturen oft unangenehm und die Lautstärke recht hoch ist. Auch die Sicherheitsbestimmungen sind enorm hoch.

²Eigentlich ist es ratsam auf Passwörter zu verzichten, da das Brechen von kryptografischen Schlüsseln momentan fast unmöglich ist.

10. Wie kann aus Sicherheitsgründen ein Login ohne Passwort eingeschränkt werden, so das nur bestimmte Kommandos via *SSH* ausgeführt werden können?
11. In manchen Fällen ist es ratsam den Zugriff via *SSH* nur auf einige Nutzer zu beschränken. Wie muss dies unter *openSSH* anhand eines Beispiels aussehen.

Aufgabe C – SSH Port-Forwarding

Mit *SSH* können Sie beliebige TCP-Verbindungen über die verschlüsselte *SSH*-Verbindung „tunneln“. ³ Somit wird es Ihnen möglich Server zu erreichen, zu denen Sie ansonsten direkt keinen zugriff hätten, weil sie hinter einer Firewall stehen oder der Datenverkehr anderweitig gefiltert wird.

openSSH kann nicht nur beliebige TCP-Verbindungen weiterleiten, sondern ein komplettes VPN aufbauen, in dem alle Datenverbindungen, egal ob TCP, UDP oder ICMP über die verschlüsselte *SSH*-Verbindung weitergeleitet werden.

Der Nachteil hierbei ist jedoch, das es, im Gegensatz zum *SSH*-Port-Forwarding, nur durch den *root*-Nutzer eingerichtet werden kann. Den Tunnel verwenden kann jeder Nutzer/jedes Programm, konfigurieren muss dies jedoch der Administrator. Normale Port-Forwardings hingegen kann jeder Nutzer für sich selber nach Bedarf einrichten.

Nützliche Links:

- <https://www.ssh.com/ssh/tunneling/example>
 - https://blog.tracks.com/2014/05/17/ssh-tunnel-local-and-remote-port-forwarding-ex.html?utm_source=cronweekly.com
 - <https://marius.bloggt-in-braunschweig.de/2016/01/02/vds-schnell-ein-vpn-aufsetzen/>
 - <https://marius.bloggt-in-braunschweig.de/2016/04/12/ssh-vpn-mit-den-iproute2-tools/>
 - https://debian-administration.org/article/539/Setting_up_a_Layer_3_tunneling_VPN_with_using_OpenSSH
 - Recherchieren Sie was „Tunneling“ im Sinne von *SSH* bedeutet.
 - Recherchieren Sie was unter Port-Forwarding verstanden wird.
1. Welche Arten von Port-Forwarding gibt es bzw. welche können mit *SSH* realisiert werden? Für welche Einsatzszenarien kann welches Forwarding genutzt werden?
 2. Verdeutlichen Sie sich jeweils anhand eines Beispiels wie Forwarding genutzt werden kann.

³[https://de.wikipedia.org/wiki/Tunnel_\(Rechnernetz\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Tunnel_(Rechnernetz))

3. Finden Sie heraus, wie Port-Forwarding unter Linux und SSH funktioniert.
Sie sollten schauen, was die Vorbedingungen sind, und welche Kommandos für das Forwarding notwendig sind.
Notieren Sie sich entsprechende Kommandos, sowie deren Bedeutung!

Aufgabe D – Spoofing

ARP Spoofing DNS-Poisoning

Aufgabe F – DoS ICMP

SYN Flood Amplification etc Smurf Attack,