IT Sicherheit - Vertiefung

Dozent: Prof. Dr. Michael Eichberg

Kontakt: michael.eichberg@dhbw.de

Version: 1.0

Folien: https://delors.github.io/sec-schulung-fortgeschrittene-ein-tag-WIP/folien.de.rst.html

https://delors.github.io/sec-schulung-fortgeschrittene-ein-tag-WIP/folien.de.rst.html.pdf

Fehler melden: https://github.com/Delors/delors.github.io/issues

1. Netzwerksicherheit

Denial-of-Service (DoS) Angriffe

Ziel des Angreifers: Lahmlegen eines Dienstes oder des ganzen Systems ...

- durch Ausnutzen von Schwachstellen ( *vulnerabilities*) wie z. B. Buffer Overflows
- durch Generierung von Überlast (Ausschöpfen von RAM, CPU, Netzwerkbandbreite, ...)

Beispiel: Ping-of-Death

(Historisch: aus dem Jahr 1997)

Ein `ping` (vgl. Internet Control Message Protocol (ICMP)) verwendet üblicherweise kleine Nachrichten, aber die verwendete Länge ist einstellbar.

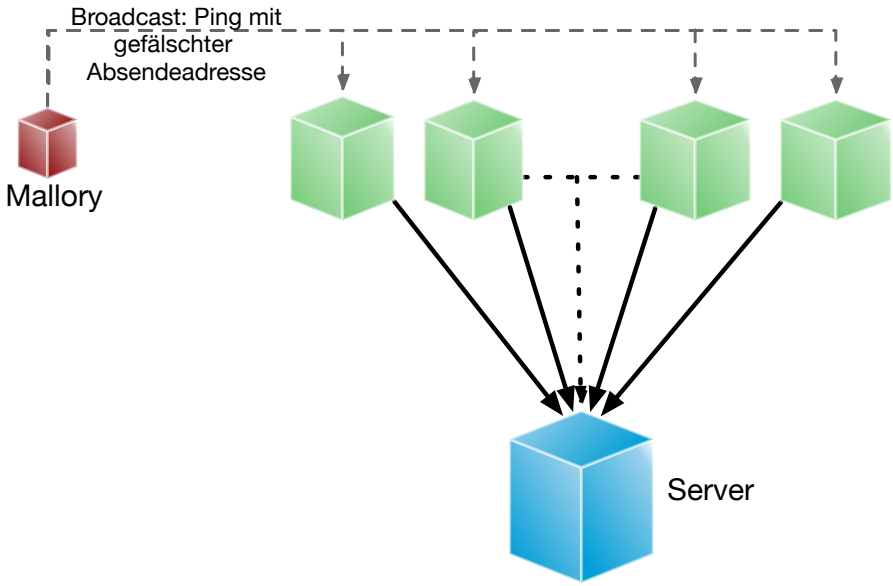
Falls die Länge zu groß ist ⇒ Buffer Overflow ⇒ Systemabsturz!

Variante: mittels Fragmentierung ließen sich generell übergroße IP-Pakete (>65,536 Byte) erstellen.

Distributed Denial-of-Service (DDoS) Angriff

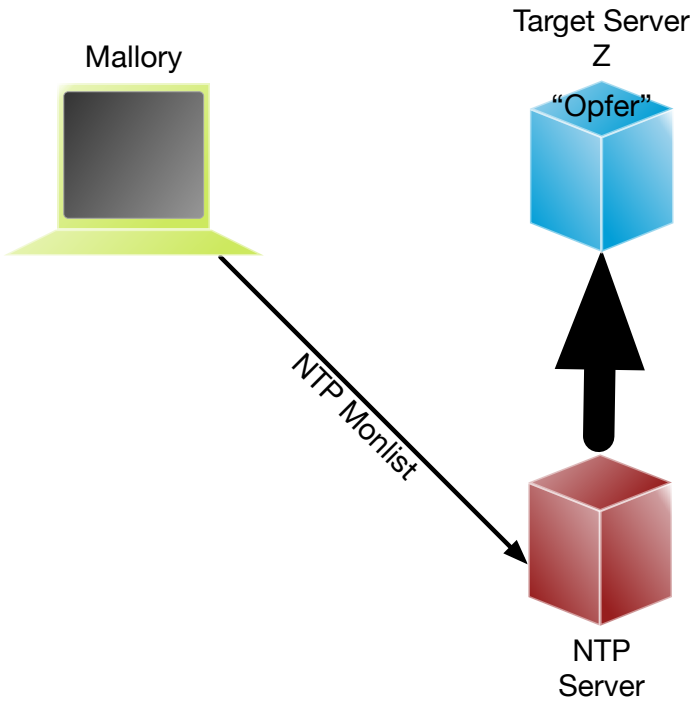
Opfer wird von sehr vielen Angreifern mit Nachrichten überflutet.

Ein Beispiel: Smurf-Angriff:



Distributed-Reflected-Denial-of-Service Angriff

- Idee eines (DRDoS) Angriffs:
  - Es wird eine Anfrage an einen Server gesendet, die eine große Antwort auslöst.
    (Z. B. hat(te) der NTP Monlist Befehl eine Antwort, die ca. 200 Fach größer ist als die Anfrage!)
  - Mittels IP-Spoofing wird die IP-Adresse des Opfers als Absenderadresse verwendet.
  - Es werden insbesondere Dienste basierend auf UDP verwendet, da hier keine Verbindung aufgebaut werden muss.



- Nehmen einen signifikanten Teil aller DDoS-Angriffe ein.
- Die Tatsache, dass die Sender legitime Server sind, erschwert die Abwehr.
- *Egress Filtering* kann helfen, die Verwendung von IP-Spoofing zu verhindern.

Bereits im Jahr 2018 wurde ein Angriff mit einer Bandbreite von 1,7 TBit/s beobachtet.

Egress Filtering: Der Router verwirft alle Pakete, die eine Absenderadresse verwenden, die nicht aus dem eigenen Netzwerk stammt.

Distributed Denial-of-Service (DDoS) Angriffe - Beispiel

*[...] Google's DDoS Response Team has observed the trend that distributed denial-of-service (DDoS) attacks are **increasing exponentially in size**. Last year, we blocked the largest DDoS attack recorded at the time. This August [2023], we stopped an even larger DDoS attack — 7½ times larger — that also used new techniques to try to disrupt websites and Internet services.*

*This new series of DDoS attacks reached **a peak of 398 million requests per second (rps)**, and relied on a novel HTTP/2 "Rapid Reset" technique based on stream multiplexing that has affected multiple Internet infrastructure companies. By contrast, last year's largest-recorded DDoS attack peaked at 46 million rps.*

Distributed Denial-of-Service Angriffe - Beispiele

- **TCP Stack Attacks** SYN, FIN, RST, ACK, SYN-ACK, URG-PSH, other combinations of TCP Flags, slow TCP attacks
- **Application Attacks**:HTTP GET/POST Floods, slow HTTP Attacks, SIP Invite Floods, DNS Attacks, HTTPS Protocol Attacks
- **SSL/TLS Attacks**: Malformed SSL Floods, SSL Renegotiation, SSL Session Floods
- **DNS Cache Poisoning**
- **Reflection Amplification Flood Attacks**: TCP, UDP, ICMP, DNS, mDNS, SSDP, NTP, NetBIOS, RIPv1, rpcbind, SNMP, SQL RS, Chargen, L2TP, Microsoft SQL Resolution Service
- **Fragmentation Attacks**: Teardrop, Targa3, Jolt2, Nestea
- **Vulnerability Attacks**
- **Resource Exhaustion Attacks**: Slowloris, Pyloris, LOIC, etc.
- **Flash Crowd Protection**
- **Attacks on Gaming Protocols**

Schutz vor DDoS-Angriffen: On-Site Maßnahmen

- Aufrüsten der Ressourcen (z. B. Bandbreite, CPU, RAM, ...)
- Exemplarische Sofortmaßnahmen bei aktivem Angriff:
  - Whitelisting von IP-Adressen von besonders wichtigen Clients
  - Blacklisting von IP-Adressen aus bestimmten Bereichen
  - Captchas
  - Überprüfung der Browser-Echtheit
- Anti-DDos Appliances

Achtung

Diese Maßnahmen sind häufig teuer und ggf. begrenzt effektiv; wenn der Angriff die verfügbare Bandbreite übersteigt, sind diese Maßnahmen darüber hinaus wirkungslos.

Schutz vor DDoS-Angriffen: Off-Site Maßnahmen

- Einbinden des ISP
- Einbinden spezialisierter Dienstleister
  (Im Angriffsfall wird mittels BGP-Rerouting der Traffic an den Dienstleister umgeleitet, der dann die DDos Attacke filtert.)
- Content-Delivery-Networks (CDNs) für statische Inhalte (z. B. Cloudflare, Akamai, ...)
- Distributed Clouds