

sicurezza di rete a livello applicativo e Network IDS

la sicurezza nelle reti

esempi di vulnerabilità

stack protocollare

esempi di contromisure

DoS
Sniffing
MiM passivo
MiM attivo
spoofing

applicazione	applicazione
presentazione	
sessione	TCP
trasporto	
rete	IP
link	link
fisico	fisico

application gateway, nids, autenticazione
metodi crittografici

stateful firewall, **nids**,
metodi crittografici

screening router, **nids**
nat, metodi crittografici

vlan, conf. switch,
autenticazione, metodi crittografici

isolamento del mezzo
metodi crittografici

proxy applicativi

- due sessioni di trasporto
 - S ↔ Proxy ↔ D
- permettono verifiche di sicurezza a livello applicativo
 - devono conoscere il protocollo applicativo o almeno parte di esso
- **spesso usati per prevenire comportamenti insicuri degli utenti della intranet**
- protocolli
 - http, https
 - smtp, pop3, imap
 - ftp, dns, sql
- circuit level proxies (SOCKS)
 - proxy generico, indipendente dal protocollo applicativo
 - utile per forzare una autenticazione a livello tcp

web proxy: obiettivi

- **autenticazione, controllo di accesso al servizio**
- **test per codice malevolo**
- **anonimità**
- **prestazioni: caching**
- **modifica contenuto**
 - censura
 - riformattazione per schermi piccoli (cellulari, PDA)
- **reverse proxy: un proxy in prossimità di un web server che riceve le richieste da Internet**
 - sicurezza (bastion host), load balancing, encryption acceleration, cache del contenuto statico
- **open source: squid, privoxy, spikeproxy, apache**

transparent web proxy

- un web proxy regolare richiede la configurazione del browser
 - scomodo
 - la presenza del proxy è palese
- un proxy “transparent” intercetta richieste http qualsiasi
 - non richiede configurazione del browser
 - il proxy c'è ma non si vede
- esercizio: configurare linux netfilter per un transparent proxy

web proxy: vulnerabilità

- il protocollo http prevede il metodo CONNECT
- tale metodo viene interpretato dai proxy come un comando per lasciare passare connessioni arbitrarie
 - usato per connessioni http criptate
 - https (http su secure socket layer)
 - se connessione è criptata il proxy non può conoscerne il contenuto
- disabilitare CONNECT comporta l'impossibilità di usare https

web proxy e SSL/TLS

- nelle grandi organizzazioni è necessario avere supportare sia SSL/TLS sia una verifica a livello applicativo
- soluzione: le macchine degli utenti hanno un certificato dell'organizzazione installato
 - gli utenti non hanno il controllo amministrativo delle proprie macchine
- il web proxy può fare MitM su session SSL/TLS perché ha la corrispondente chiave privata.

Network Intrusion Detection Systems (NIDS)

Network IDS (NIDS)

- verifica la presenza sulla rete di traffico riconducibile ad attività sospette
- elementi
 - sniffer
 - particolari precauzioni per reti switched
 - database di regole/anomalie
 - rule-based: db delle regole
 - anomaly-based: conoscenza rappresentata e aggiornata con tecniche di machine learning
 - detection engine
 - rule-based: ricerca efficiente nel db delle regole
 - anomaly-based: tecniche di machine learning

NIDS: problemi

presentano le difficoltà tipiche del rilevamento automatico dei problemi

- falsi positivi e negativi
- tuning difficile
- rule-based vs. anomaly-based
- difficili da comparare

un NIDS molto famoso

snort

- <http://www.snort.org/>
- rule-based
 - regole pubbliche aggiornate regolarmente
- open source
- supportato sia sotto Windows che sotto Linux

NIDS e reti switched

- il nids deve ispezionare il traffico (sniffer)
- sniffare reti switched è complesso
- supporto offerto dallo switch: mirroring verso una «destination port»
 - port mirroring
 - multi-port mirroring
 - vlan mirroring
- caveat
 - la banda della destination port può essere insufficiente anche se lo switch è full speed

NIDS: azioni

- può generare un log delle attività sospette
- può riconfigurare automaticamente un firewall
 - attività di contrasto automatica
 - detti anche intrusion prevention systems (IPS)
 - un NIDS–IPS è tipicamente in configurazione in-line con firewall incorporato
 - in sostanza un firewall con due interfacce che analizza il traffico da cui è attraversato

NIDS e connessioni tcp

- un NIDS non si può limitare a verificare ciascun pacchetto ip
 - cioè deve essere stateful!
- gran parte degli attacchi sono a livello applicativo e incapsulati in tcp
- è necessario seguire la sessione tcp e applicare le regole allo stream di bytes risultante
 - riordino dei segmenti tcp (e dei frammenti ipv4)
 - molto oneroso! richiede allocazione di buffer per ciascuna connessione

NIDS: scalabilità

- un NIDS dovrebbe essere in grado di elaborare tutto il traffico della rete
 - ogni pacchetto un lookup nel db
 - db in memoria
 - **perdita di pacchetti → perdita di accuratezza**
 - **falsi negativi**
 - le risorse necessarie dipendono da
 - numero di pacchetti
 - quantità di flussi tcp
 - quantità di segmenti fuori sequenza e uso della frammentazione

NIDS: load balancing

- è possibile fare cluster di NIDS con bilanciamento di carico
- **flusso**: pacchetti con la stessa quadrupla <saddr, sport, daddr, dport>
 - altra definizione di flusso possibile: stessa coppia <saddr, daddr>
- è necessario che ciascuna connessione venga analizzata dallo stesso NIDS
 - **una connessione è fatta di due flussi**
- i pacchetti di un flusso devono essere ispezionati dallo stesso NIDS nel cluster

switches e link aggregation (lag)

- gli switch permettono di aggregare più link in un solo link logico (lag)
 - utile per utilizzare due link paralleli senza spanning tree
 - autoconfigurato con il Link Aggregation Control Protocol, ieee 802.3ad
- bilanciamento del traffico sui vari link
 - ciascun flusso sullo stesso link
 - fondamentale per non desequenziare i pacchetti di un flusso – tcp inefficiente al risequenziamento massivo
 - tecnica dell'hash: $\text{link} = \text{hash}(\text{src}, \text{dst})$

NIDS load balancing = $\frac{1}{2}$ lag

- il lag è spesso configurabile anche staticamente
 - noi lo useremo con un solo switch!
- dietro a ciascuna porta del lag un NIDS
- mirroring di VLAN su un lag
- i lag mandano flussi identici su porte identiche e quindi sugli stessi NIDS.

HIDS vs. NIDS

- controllano aspetti diversi
 - NIDS:
 - legittimità del traffico nella rete
 - host IDS (HIDS)
 - legittimità del comportamento del software (integrità del sistema)
 - legittimità del traffico di rete da/per un host specifico
- approcci complementari
 - vedi principio «defence in depth»