Studio ed implementazione di una architettura avanzata basata su VPN per Security Assessment

Nicola Bena

12 Ottobre 2018

Motivazioni

Attività di Security Assessment e Security Assurance sono fondamentali in sistemi IT sempre più complessi (es: cloud)

- dovrebbero essere continue
- erogate as-a-service ridurrebbero i costi
- per ispezionare una cloud pubblica si possono sfruttare gli hook messi a disposizione dal cloud provider
- in una rete privata *classica* non sono disponibili
  - necessità di passare attraverso firewall e NAT

Obiettivi

Sviluppare una soluzione che consentisse di:

- fare ispezioni in reti e cloud private per valutare lo stato effettivo della sicurezza
- usando un paradigma as-a-service
- configuration-free
- garantire alto livello di sicurezza

Security assurance e MoonCloud

- Framework per la valutazione ed il monitoraggio continuo di servizi cloud
- valutazione che certe proprietà (non solo di sicurezza) siano rispettate mediante raccolta continua di evidenze
- per l'utente finale MoonCloud è offerto as-a-service
  - inserisce informazioni sul target
  - MoonCloud effettua valutazione
  - mostra risultati

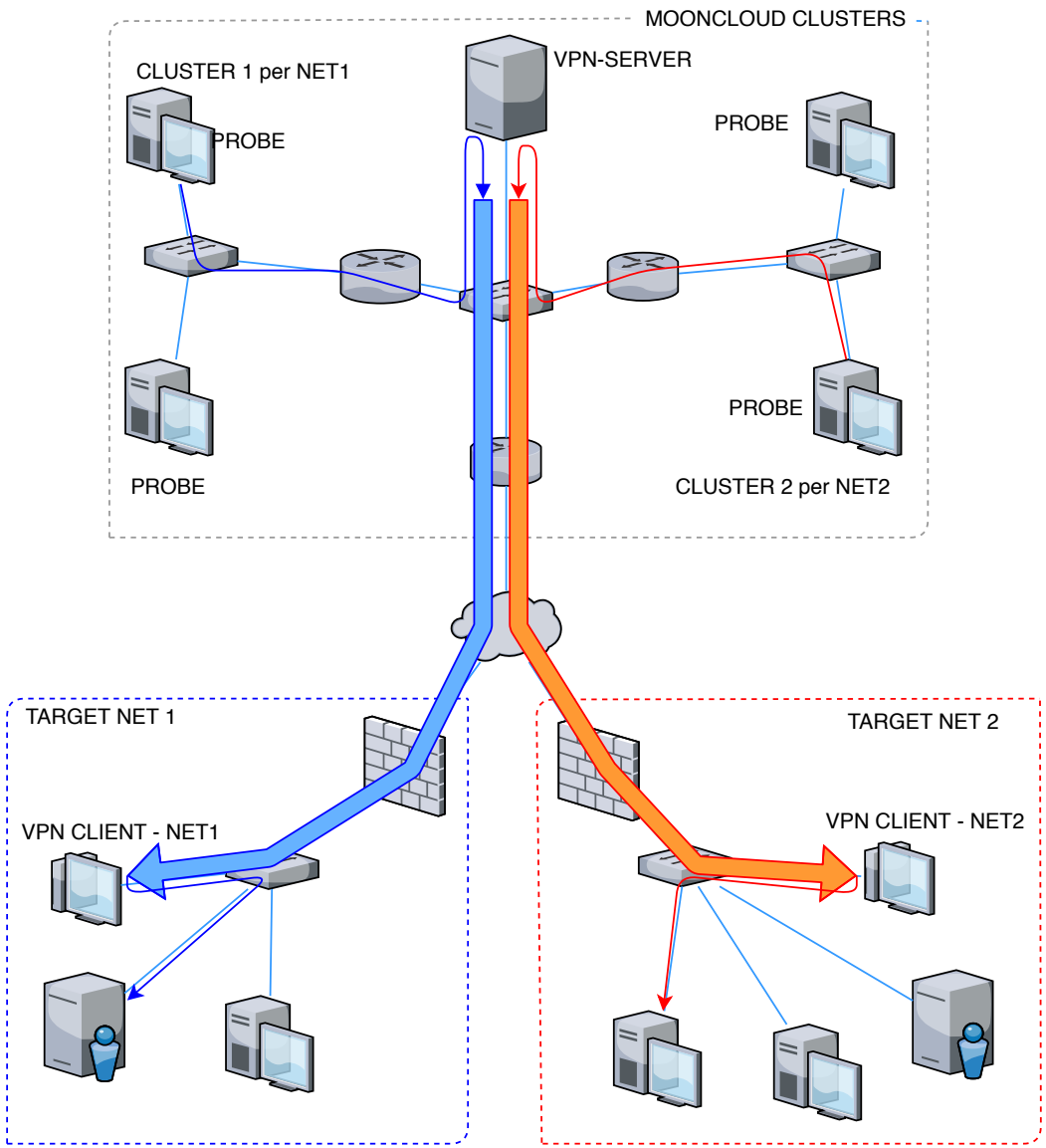
Soluzione

Utilizzare un collegamento VPN (*ponte*) tra MoonCloud e la rete da analizzare

- device Linux portato nella rete target che fa da VPN client
- in MoonCloud i VPN server
- OpenVPN per il collegamento VPN
- nftables (successore di iptables) per risolvere problemi di configurazione

- installazione di VPN non standard

Soluzione (2)


MOONCLOUD CLUSTERS
CLUSTER 1 per NET1
VPN-SERVER
PROBE
PROBE
PROBE
PROBE
CLUSTER 2 per NET2
TARGET NET 1
TARGET NET 2
VPN CLIENT - NET1
VPN CLIENT - NET2

NAT al contrario

- IP src dei pacchetti MoonCloud verso la rete target appartiene alla rete MoonCloud
- la rete target deve inviare le risposte al VPN client, ma senza rotte configurate le invierebbe al proprio default gateway

NAT al contrario: tutti i pacchetti provenienti dalla VPN vengono immessi nella rete target usando come IP sorgente quello del client VPN

- stesso NET ID della rete target
- quindi le risposte possono tornargli senza problemi
- realizzato con nftables

IP mapping

"*Ogni rete connessa alla VPN deve stare in reti IP diverse*"[1]

- si vuole che un server gestisca il maggior numero di reti target diverse
- alta probabilità che due reti abbiano lo stesso NET ID

IP mapping: *mappare* ogni rete target in una nuova rete garantita univoca perché scelta da MoonCloud

- tutta MoonCloud conosce solo indirizzi mappati quindi unici

[1] `https://openvpn.net`

IP mapping (2)

1. Quando si registra un nuovo cliente, le sue reti vengono mappate in reti nuove ed univoche
2. il cliente specifica il target dell'analisi usando l'indirizzo IP reale
3. MoonCloud ne ottiene la versione mappata in maniera tutto trasparente: è il l'IP dst dell'analisi
4. l'analisi parte, nel VPN client
   - richieste MoonCloud $\rightarrow$ host target:
     1. modifica IP dst mappato $\rightarrow$ IP originale
     2. applica *NAT al contario* ed invia ai target
   - risposte target $\rightarrow$ MoonCloud:
     1. applica inverso di *NAT al contrario*
     2. modifica IP src originale $\rightarrow$ IP mappato

MoonCloud_VPN

Microservizio integrato in MoonCloud per gestire la soluzione VPN

- creazione file di configurazione per OpenVPN
  - trasferimento via SSH ai server
- gestione certificati di client e server
  - creazione
  - revoca e rinnovo mediante CRL
- gestione IP mapping
  - assegnazione nuove reti ai client
  - creazione file di configurazione per nftables
  - dato un IP originale ritornare quello mappato

Sicurezza

Il device VPN viene portato in una rete non trusted quindi occorre proteggere MoonCloud:

- regole di firewalling sui VPN server che consentano alle sole richieste e risposte da/per MoonCloud di transitare
- si utilizza ancora nftables

Conclusioni

Grazie all'architettura presentata è possibile applicare gli stessi efficaci approcci di Security Assessment e Security Assurance in precedenza disponibili solo per cloud pubbliche

- mantenendo un paradigma as-a-service
- garantendo elevati livelli di sicurezza