Mérési útmutató a „Secure Shell (SSH) controll és audit” című méréshez

2016. február

BALABIT

A mérést kidolgozta:
Höltzl Péter

Balabit Europe Kft.

BME, CrySyS Adat- és Rendszerbiztonság Laboratórium

1. Elméleti összefoglaló

A következőkben rövid áttekintést nyújtunk az SSH protokollról és funkcionalitásáról.

Itt szerepelhet:

- háttérismeretek
- mérés célja

1.1. Az SSH protokoll

Az SSH protokoll rejtjelezett távoli shell hozzáférést nyújtó alkalmazás POSIX szerverek menedzselésére. A protokoll 3 fő lépésből áll:

1. **Kulcscsere:** A kliens és a szerver megegyezik a használt protokollról (ssh-1 vagy ssh-2), a használt titkosítási és hashing algoritmusokról valamint a kulcsméretekről majd felépítik a rejtjelezett kapcsolatot a további lépések számára.
2. **Authentikáció:** A kliens meggyőződik, hogy az igazi szerverhez kapcsolódott (nincs Man-in-the-Middle típusú támadás) majd végrehajtja a user authentikációt. Az SSH protokoll 4 féle authentikációs módot támogat:
   - Password: usernév/jelszó alapú azonosítás
   - Keyboard Interactive: usernév/jelszó alapú azonosítás, mely támogatja a challenge-response alapú azonosítást
   - Public Key: nyilvános kulcsú rejtjelezésen alapuló azonosítás
   - X509: az X.509-es tanúsítási rendszeren alapuló felhasználói azonosítás
3. **Csatornák:** A protokoll csatorna orientált, mely azt jelenti, hogy az SSH által nyújtott funkciókat dedikált csatornákon lehet továbbítani. Akár több csatornát egyszerre egyetlen kapcsolaton. Az SSH által támogatott csatornák:
   - Session Shell
   - Session Exec
   - Session exec SCP
   - Session SFTP
   - Remote Forward
   - Local Forward
   - Agent Forward

- X11 forward
- Session Subsystem

További információk az SSH protokollról:

1. https://www.digitalocean.com/community/tutorials/understanding-the-ssh-encryption-and-connection-process
2. http://ttmk.nyme.hu/fmkmmk/gab/Documents/SSH-leiras.pdf

1.2. A Balabit Shell Control Box

A Balabit Shell Control Box (SCB) egy proxy alapú activity monitoring (megfigyelő) eszköz, mely a távoli hozzáféréseket nem csak passzívan megfigyelni képes, de a proxy technológiából adódóan (a kapcsolatok végződtetése és a protokollok pontos értelmezése) az elérhető funkciókat is képes befolyásolni. A főbb SCB funkciók:

- Kapcsolat engedélyezés, mentés és visszajátszás
- Kapcsolat korlátozás (IP, port, hálózat, protokoll)
- Csatorna kontoll (mely csatornák használhatóak, és azok módja)
- Authentikáció kontroll (authentikációs metódusok kontrollálása)
- User ID kontroll
- Protokoll monitoring (tartalom ellenőrzés)
- Password Management Integráció

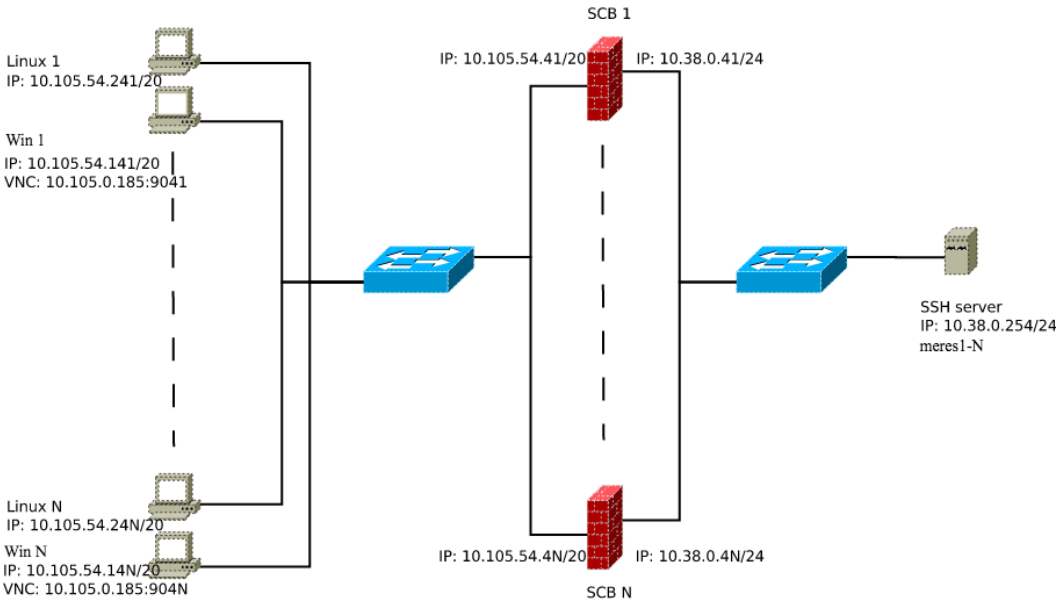
A méréshez szükséges dokumentáció (SCB Admin Guide) a mérés weboldalán érhető el! A dokumentációban megtalálható fontosabb részek a következők:

- Hálózati beállítások
- Általános kapcsolat engedélyezés
- Channel policy
- User list
- SSH Server host keys
- Gateway Authentication
- Inband destination selection

2. Mérési eszközök

A mérés során SSH kapcsolatokat kell engedélyezni, azok paramétereit konfigurálni. A méréshez a következő eszközök szükségesek:

- **SCB**: Balabit Shell Control Box 4 F2 előtelepített activity monitoring eszköz (IP: 10.105.54.41-48)
- **BAP**: Balabit Audit Player, az SCB által létrehozott audit trail fájlok lejátszója windows operációs rendszeren (IP 10.105.54.141-148)
- **Browser**: Az SCB appliance elsődleges beállító felülete
- **SSH kliens**: A teszt SSH kapcsolatok kliens oldala (IP 10.105.54.241-248, USER: meres JELSZÓ: labor)
- **SSH szerver**: A teszt SSH kapcsolatok szerver oldala (IP 10.38.0.254, USER: meres1-8 JELSZÓ: labor)



1. ábra. Virtuális gépek topológiája

3. A mérés előkészítése

Az előre telepített SCB appliance inicializálása, melynek lépései:

1. **Welcome:** Másik SCB-ből exportált konfiguráció feltöltésének lehetősége (cold spare). Ezt a lépést hagyja most ki.

2. **License:** Az SCB felhasználói szerződés elfogadása valamint a license feltöltése. Töltse fel a megkapott license file-t, majd lépjen tovább.

3. **Networking:** Hálózati beállítások. A felület kötelező paraméterei

   - **IP:** 10.105.54.41-48
   - **Netmask:** 255.255.240.0
   - **Default gw:** 10.105.48.1
   - **Hostname:** scb
   - **Domainname:** client.lan
   - **DNS Server:** 10.105.48.1
   - **SMTP Server:** 10.105.48.1
   - **Administrator mail:** scb@fake.mail
   - **Timezone:** Europe/Budapest

4. **Users:** Adminisztrátori jelszavak beállítása

   - **Admin**: A webes adminisztrátor jelszava
   - **Root**: Az appliance root jelszava

5. **Certificate:** A HTTPS felület tanúsítványának kötelező paraméterei

   - **Country:** HU
   - **Organization:** BME
   - **Organization unit name:** CrySys
   - A paraméterek beállítása után nyomja meg a **Generate certificate** gombot.

6. **Finish:** Összefoglaló oldal. Ellenőrizze a beállításokat. Amennyiben megfelelőek a **Finish** gombbal mentse el. A felület a böngészőt automatikusan az SCB IP címére irányítja.

A sikeres inicializálás után az alkalmazás a böngészőt a login ablakhoz irányítja.

4. Feladatok

4.1. SSH kapcsolat engedélyezése

Kapcsolja az SCB-t router üzemmódba, majd engedélyezzen SSH kapcsolatot a Linux kliensről a Linux szerverre a TCP/22-es porton router üzemmódban.

1. Állítsa be az SCB mögötti (Internal) hálózatot (IP: 10.38.0.41-48 Netmask: 255.255.255.0)

2. A beállításokat mentse el a COMMIT gombbal.

3. A linux kliens gépen vegyen fel route-ot a **Internal** hálózatra a `'/sbin/route add -net 10.38.0.0 netmask 255.255.255.0 gw 10.105.54.41'` paranccsal (gateway: az Ön SCB external IP-je)

4.1.1. Engedélyezzen kapcsolatot a Linux kliensről

Hozzon létre kapcsolatot, majd állítsa be a következő paramétereket (SSH Control > Connections):

- ID: A kapcsolat neve
- FROM: A kapcsolat lehetséges forrása (host vagy subnet)
- TO: A kapcsolat lehetséges célja (host vagy subnet)
- PORT: A kapcsolat lehetséges célportja

4.1.2. Feladat

1. Építsen fel SSH kapcsolatot, lépjen be a **meres1-8** felhasználóval (**jelszó: labor**)
2. Mutassa meg az élő kapcsolatot az Active Connections menüben. Készítsen screenshotot.
3. Indítson el valamilyen alkalmazást a szerveren, majd lépjen ki a szerverről.
4. Ellenőrizze az aktív kapcsolatokat, majd keresse ki a kapcsolatot a Search menüben.
5. Töltse le a kapcsolat audit trailjét és játssza vissza a BAP-pal. Keresse meg a korábban futtatott alkalmazást az audit trailben. Készítsen screenshotot.
6. Mutassa meg a kiépült kapcsolatot a Search menüben. Készítsen screenshotot.

4.2. File transfer (SCP) engedélyezése

Próbáljon `scp` paranccsal file-t tölteni a szerverre. Amennyiben a feltöltés sikertelen (elvárt eredmény), ellenőrizze a következőket:

- SCB kapcsolat info (Search > Verdict)
- SCB naplók (Basic Settings > Troubleshooting > View log files: Logtype SSH)

4.2.1. SCP engedélyezése

Engedélyezzen SCP protokollt csak a linux-os kliensről (IP: 10.105.54.241-248) a Linux szerverre a 22-es porton:

1. Vizsgálja meg 4.1-es Feladat melyik channel policy-t használja (SSH Control > Connecion > Channel policy: alapértelmezetten shell-only)
2. Módosítsa a megfelelő channel policy-t (SSH Control > Channel Policies)
3. Adjon hozzá új csatornát, engedélyezze a **Session exec SCP** csatornát
4. Módosítsa a **Session exec SCP** csatornát úgy, hogy csak a linuxos gépről működjön (SSH Control > Connecion > Channel policy: From)
5. Engedélyezze a csatorna tartalmának mentését audit trailbe (SSH Control > Connecion > Channel policy: Action)
6. Engedélyezze a file transfer syslog-ba naplózását (Log file transfers to syslog)
7. Engedélyezze a file transfer adatnázisba naplózását (Log file transfers to database)

4.2.2. Feladat

- Engedélyezés után töltsön fel valamilyen file-t
- Ellenőrizze a file transfert a naplókban (Basic settings > Troubleshooting > View log files: Logtype SSH). Másolja be a legrelevánsabb naplóbejegyzéseket.
- Ellenőrizze a file transfert a search menüben (Search > Customize Columns: adja a File Operations-t a látható oszlopok közé), majd keresse ki a kapcsolatot és ellenőrizze a file transfert. Készítsen screenshotot.
- Töltse le a file transferhez tartozó audit trailt és játssza vissza a tartalmát. Készítsen screenshotot.

4.3. User ID korlátozása

Hozzon létre olyan konfigurációt, melyben az előző feladat `scp` parancsa csak a **meres1** és **meres2** user ID-vel lehetséges.

4.3.1. User ID korlátozása

Hozzon létre User List-et (Policies > Users Lists) **Default Reject** policy-val:

1. Készítsen User List-et
2. Állítson be Policy ID-t (pl. meres1_2_only)
3. Vegye fel a meres1-et és a meres2-t a kivételek közé
4. Navigáljon a 2. feladatban használt Channel Policy-hez és módosítsa a **Session Exec SCP** csatornát: A Remote Group-hoz írja be User List policy ID-jét

4.3.2. Feladat

- Töltsön fel file-t a linux szerverre meres1 UID-dal, majd a meres2 UID-dal. Mutassa meg a file feltöltést a Search menüben. Készítsen screenshotot.
- Próbáljon file-t feltölteni meres3 UID-dal. Mutassa meg a Search menüben. Készítsen screenshotot.
- Másolja be a legrelevánsabb naplóbejegyzéseket a sikeres és sikertelen feltöltésekről.

4.4. Szerver oldali host kulcs ellenőrzés

Állítsa be a kapcsolatot úgy, hogy a proxy csak megbízható szerverekhez kapcsolódjon:

4.4.1. Server side hostkey beállítás

1. Módosítsa a kapcsolatot úgy, hogy a szerver oldali hostkey-ek esetében csak a megbízható (trusted) kulcsokat fogadja el (Server side hostkey settings: Plain host key check = **Only accept trusted keys**)
2. Keresse ki a linux szerver host kulcsát az SCB-n tárolt kulcsok között (SSH Control > Server Host Keys > Show All)
3. Törölje a szerver kulcsát (törlés és **commit**)

4.4.2. Feladat

- Próbáljon kapcsolódni a linux szerverhez.
- Mutassa meg a sikertelen kapcsolatot a Search menüben. Készítsen screenshotot.

- Mutassa meg a legrelevánsabb naplóbejegyzéseket.
- Tanítsa meg a linux szerver host kulcsát (SSH Control > Server Host Keys)
  - Add IP és Port
  - Public key (RSA)
  - Query
- Próbáljon kapcsolódni a linux szerverhez
- Mutassa meg a sikeres kapcsolatot a Search menüben. Készítsen screenshotot.

4.5. Inband gateway authentication beállítása

Állítsa be a kapcsolatot úgy, hogy a felhasználóknak kétszer kelljen authentikációt végezniük. Először az SCB-n, majd sikeres authentikáció után a szerveren.

4.5.1. Inband gateway authentication beállítása

1. Készítsen authentikációs adatbázist a gateway authentikációhoz (Policies > Local User Databases)
   (a) Állítson be ID-t
   (b) Vegye fel a meres1 user ID-t
   (c) Állítsa be a meres1 kliens oldali jelszavát
2. Készítsen Authetnication policy-t (SSH Control > Authentication Policies)
3. Állítsa a kliens oldali authentikációt NONE-ról Local-ra
4. Válassza ki az imént beállított Local User adatbázist
5. Szerver oldali "Relayed" authentication-nél csak a Password authentikációt engedélyezze
6. A kiválasztott kapcsolatban (SSH Control > Connections) válassza ki az imént létrehozott authentikációs adatbázist

4.5.2. Feladat

- Kapcsolódjon a linux szerverhez meres5 felhasználóval
- Írja le, mit tapasztal
- Kapcsolódjon a linux szerverhez meres1 felhasználóval
- Írja le, mit tapasztal

4.6. Kulcsos autentikáció

Állítson be olyan kapcsolatot, amely a szerver oldalon kulcsos autentikációt használ **agent forward** segítségével.

4.6.1. Kulcsos authentikáció engedélyezése

1. Engedélyezze a megfelelő channel policy-ben a **Session exec** csatornát. *Megjegyzés: A Session exec csatorna csak a kulcs feltöltéséhez használatos ssh-copy-id parancshoz szükséges. Az authorized_keys file kézi szerkesztése esetén ez elhagyható.*

2. Készítsen kulcspárt a `ssh-keygen` segítségével, majd a publikus kulcsot másolja a szerveren a `~/.ssh/authorized_keys` file-ba. A kulcs feltöltésére használja az `ssh-copy-id` parancsot.

3. Ellenőrizze a feltöltött kulcsot (a szerveren a .ssh/authorized_keys megjelenítése).

4. Ellenőrizze a feltöltést a Search menüben (Search > Customize columns > Exec command).

5. Módosítsa az authentication policy-t úgy, hogy szerver oldalon csak kulcsos authentikációt engedélyezzen (Authentication Policies > Relayed authentication methods > Publickey > Agent (Tiltsa a Password és a Keyboard Interactive authentikációs metódusokat).

4.6.2. Feladat

- Próbáljon kapcsolódni a szerverhez. Írja le, mit tapasztal. Másolja be legrelevánsabb naplóbejegyzéseket.
- Indítsa el az SSH Agent-et:
  - Indítsa el az `ssh-agent` alkalmazást: `'ssh-agent bash'`
  - Ellenőrizze az agent kulcstárolóját a `'ssh-add -L'` paranccsal
  - Importálja a kulcsát `'ssh-add'`, majd adja meg a kulcs jelszavát
  - Ellenőrizze az importálást a `'ssh-add -L'` paranccsal
- Kapcsolódjon a szerverhez. Írja le, mit tapasztalt. (Az ssh '-A' kapcsolóját érdemes használni.)
- Mutassa meg az authentikációs metódust (Search > Customize columns > Authentication method)
- Másolja be a legrelevánsabb naplóbejegyzéseket.

4.7. Inband destination selection

Állítson be olyan kapcsolatot, amelyben a szerver oldali kapcsolat célját a user ID határozza meg. Ez esetben a login id meres1-ről meres1@10.38.0.254-re módosul.

4.7.1. Inband destination selection

1. A kapcsolat célját (TO) állítsa az SCB IP címére (10.105.54.41-48)
2. A szerver oldali kapcsolat kiválasztáshoz (TARGET) állítsa be az `inband destination selection`-t.
3. Az inband destination selection targetjét állítsa be úgy, hogy minimálisan a linux szerver (10.38.0.254/32) elérhető legyen.

4.7.2. Feladat

1. Kapcsolódjon az SCB IP címre az SSH klienssel, a usernév legyen a célszerver userneve és IP címe, pl. 'meres1@10.38.0.254'
2. Mutassa meg a kiépült kapcsolatot az Active Connections-ben
3. Másolja be a legrelevánsabb naplóbejegyzéseket.

4.8. SSH csatornák

Építsen ki több Session Shell csatornát egyetlen SSH kapcsolaton belül. Ehhez módosítsa az SSH kliens beállításait a `~/.ssh/config` szerkesztésével.

```
Host *
    ControlMaster auto
    ControlPath /home/meres/.ssh/controlmasters/%r@%h:%p
    ControlPersist yes
    ServerAliveInterval 30
```

Hozza létre a `~/.ssh/controlmasters/` könyvtárat.

4.8.1. Feladat

1. Építsen ki több párhuzamos kapcsolatot ugyanazokkal a paraméterekkel
2. Mutassa meg a kiépült kapcsolatot az Active Connections-ben
3. Másolja be a legrelevánsabb naplóbejegyzéseket.
4. Töltse le a kapcsolatokhoz tartozó audit trailt és mutassa be a párhuzamos csatornákat. Készítsen screenshotot.

A. Jegyzőkönyv

A jegyzőkönyvet a mérés után egy héten belül el kell küldeni a mérésvezetőnek pdf formátumban. A jegyzőkönyvnek az alábbiakat kell tartalmaznia:

- Hallgató(k) neve és Neptun kódja
- Mérés neve
- Mérés időpontja
- Feladatok megoldása

A megoldások leírásánál törekedni kell a tömör, de érthető válaszra. A leírásból a megoldásnak reprodukálhatónak kell lennie (hosszabb kód mellékelhető a pdf-hez, nem feltétlenül kell belerakni)!