SSH Настройки с x509 аутентификацией на устройствах IOS

Содержание

Введение

Этот документ описывает, как настроить сервер SSH с использованием x509v3 сертификатов на устройствах IOS в соответствии со стандартным RFC6187.
Протокол Secure Shell (SSH) предоставляет обоюдную проверку подлинности, т.е. оба клиента и сервера аутентифицируются. Традиционно, сервер использует RSA частная и общая пара ключей для аутентификации. Клиент SSH вычисляет контрольную сумму открытого ключа и спрашивает администратора, если этому доверяют. Администратор должен экспортировать открытый ключ от маршрутизатора с использованием внеполосного метода и сравнить значения. На практике это - громоздкий метод, и часто открытый ключ принят без проверки, которая приводит к потенциальному риску атак по перехвату и возможному изменению передаваемых данных.
Стандарт RFC6187 является решением этого беспокойства, поскольку это предоставляет подобный уровень безопасности и пользовательский опыт к TLS (Transport Layer Security), протокол обычно использовал защищать находящиеся на web передачи.

Предварительные условия

Требования

Компания Cisco рекомендует предварительно ознакомиться со следующими предметами:

- Инфраструктура PKI

Используемые компоненты

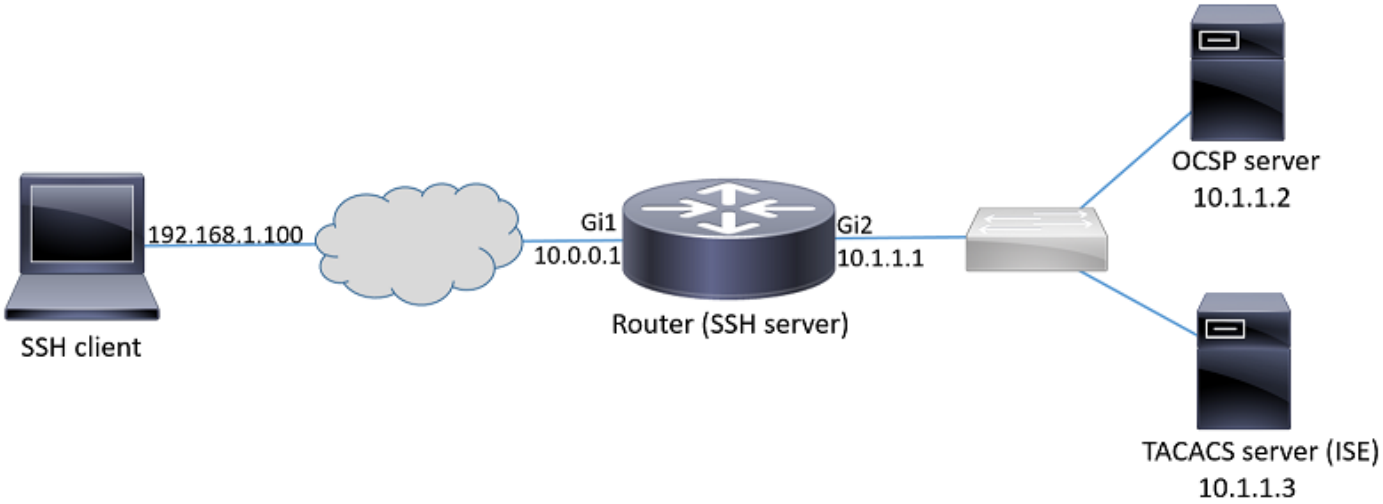
Сведения, содержащиеся в данном документе, касаются следующих версий программного обеспечения и оборудования:

- CSR 1000v маршрутизатор рабочая версия 16.6.1 XE IOS
- Клиент SSH Fortress прагмы
- Сервер OCSP Windows Server 2016 года
- Версия 2.1 Платформы Identity Services Engine

Сведения, представленные в этом документе, были получены от устройств, работающих в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в данном документе, были запущены с конфигурацией по умолчанию. Если ваша сеть является оперативной, гарантируйте понимание потенциального воздействия любой команды.

Настройка

Схема сети



Вопросы развертывания

- RFC6187-совместимый Клиент SSH необходим для использования преимуществ функции.
- Опция была реализована в версии 15.5 (2) S XE IOS и версии IOS 15.5 (2) T.
- Клиент SSH и сервер выполняют согласование о поддерживаемых механизмах аутентификации. Все authenitcation механизмы, ранее поддерживаемые на устройстве, могут продолжить работать одновременно с находящимися в x509 механизмами аутентификации для обеспечения беспрепятственного обмена данными.
- Администратор может принять решение использовать находящийся в x509 метод аутентификации для сервера только, клиент только или оба.
- Сервер IOS может проверить, не отозван ли сертификат, представленный клиентом. Чтобы сделать это, с базой данных отозванных сертификатов консультируются на каждое соединение. Это обеспечивает аннулирование доступа без потребности

реконфигурировать другие устройства, в случае, если, если секретный ключ сертификата поставился под угрозу или если должен быть отклонен доступ для определенного пользователя.

- Проверка аннулирования является дополнительной, но она настоятельно рекомендована для имения возможности запретить доступ на основе поставивших под угрозу учетных данных. Другая опция выполнить авторизацию для имени пользователя, выбранного от сертификата в Системе Контроля доступа Контроллера доступа внешнего терминала (TACACS) или сервер RADIUS. В случае, если сертификат поставился под угрозу, учетная запись может быть отключена на внешнем сервере для предотвращения доступа с использованием того сертификата.

- Авторизация пользователей может быть выполнена внешним сервером, или это может быть пропущено (все пользователи с подтвержденным сертификатом, который, как предполагают, имел привилегии к устройству доступа). Прежний метод используется в данном примере для простоты.

- Для успешной проверки данных проверки подлинности другой стороны клиент и сервер только должен доверять общему Центру сертификации (CA). Это означает, что только сертификат CA, который подписал сертификат маршрутизатора, должен быть установлен на хранилище надежного сертификата устройства клиента.

- Сертификат предоставляет сведения об идентичности другой стороны (Общее имя, и Альтернативное имя субъекта, как правило, используются с этой целью). Клиент должен сравнить имя хоста или название IP-адреса сервера, который был предоставлен как ввод администратором с идентификационными доступными данными в представленном сертификате. Это сильно ограничивает opportnities man-in-the-middle или других атак олицетворения.

Конфигурации

Настройте параметры AAA. В основном сценарии (без внешнего сервера авторизации), может быть пропущена авторизация для имени пользователя, выбранного от сертификата.

```
aaa new-model
aaa authorization network CERT none
```

Настройте точку доверия, которая держит сертификат CA и дополнительно сертификат маршрутизатора.

```
crypto pki trustpoint SSH
enrollment mode ra
enrollment url http://10.1.1.2:80/CertSrv/mscep/mscep.dll
serial-number
ip-address 10.0.0.1
subject-name cn=10.0.0.1
revocation-check ocsp
ocsp url http://10.1.1.2/ocsp
rsakeypair SSH 2048
```

```
authorization list CERT
! The username has to be fetched from the certificate for accounting and authorization purposes.
Multiple options are available.
authorization username subjectname commonname
```

> **Совет:** В случае, если сервер OCSP недостижим, администратор может принять решение запретить весь доступ при помощи **revocation-check ocsp** конфигурация или предоставить доступ без проверки аннулирования с помощью **revocation-check ocsp ни один** (не рекомендуемый).

Настройте позволенные механизмы аутентификации, используемые во время согласования туннеля SSH.

```
! Alorithms used to authenticate server
ip ssh server algorithm hostkey x509v3-ssh-rsa ssh-rsa

! Acceptable algorithms used to authenticate the client
ip ssh server algorithm authentication publickey password keyboard

! Acceptable pubkey-based algorithms used to authenticate the client
ip ssh server algorithm publickey x509v3-ssh-rsa ssh-rsa
```

Настройте сервер SSH для использования корректных сертификатов в процессе проверки подлинности.

```
ip ssh server certificate profile
! Certificate used by server
server
trustpoint sign SSH

! CA used to authenticate client certificates
user
trustpoint verify SSH
```

(Необязательно) интеграция с СЕРВЕРОМ TACACS

После того, как имя пользователя выбрано от сертификата, IOS может выполнить авторизацию для того имени пользователя aginst Сервер tacacs. Если Сервер tacacs уже развернут для администрирования устройств, это особенно полезно.

> **Примечание:** Сервер IOS SSH в настоящее время не поддерживает объединение в цепочку метода аутентификации. Это означает, что, если сертификаты используются для аутентификации пользователя, Сервер tacacs не может использоваться для проверки подлинности с помощью пароля. Это может только использоваться для авторизации.

Настройте Сервер tacacs.

```
tacacs server ISE
address ipv4 10.1.1.3
key cisco123
```

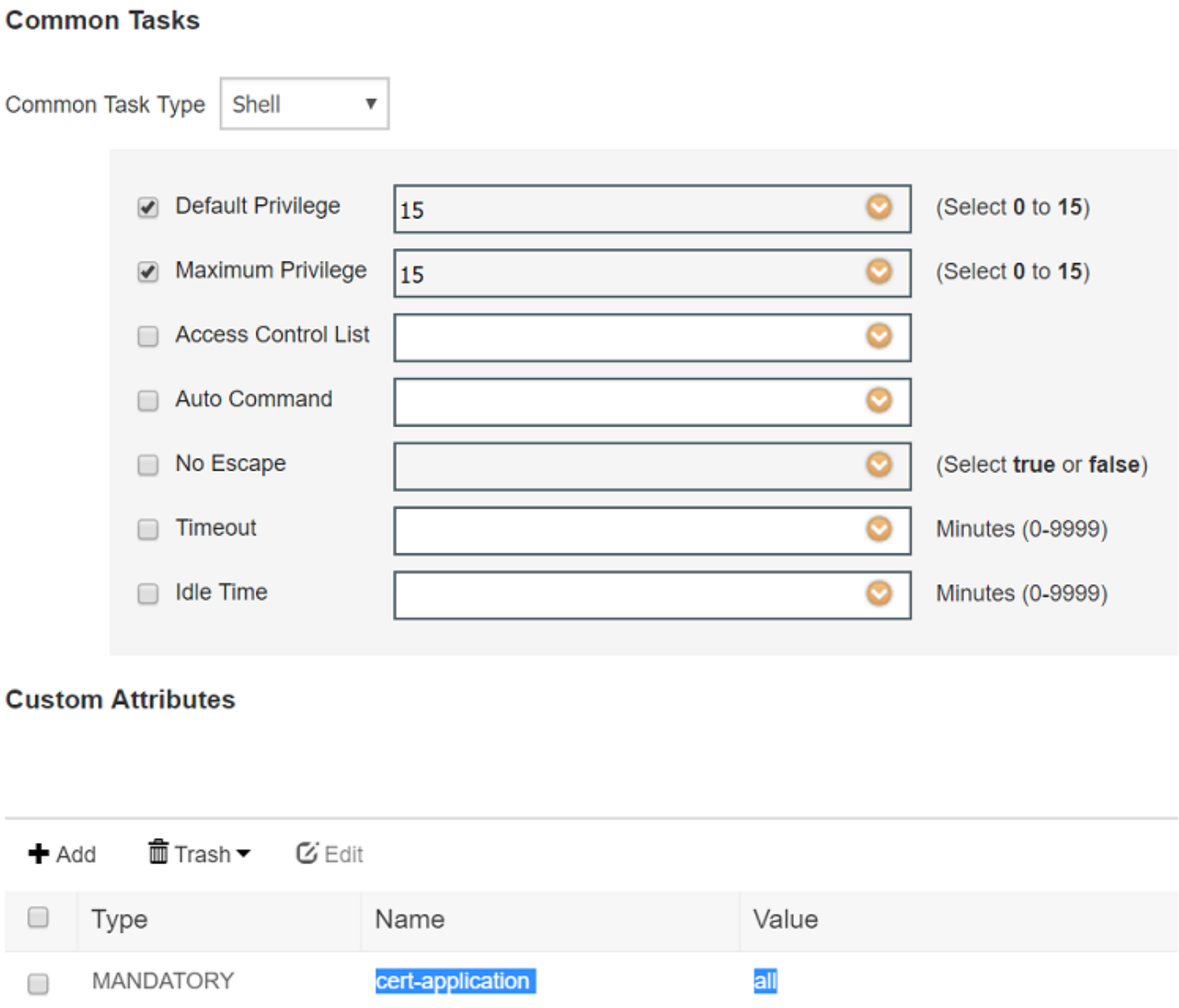
Настройте список авторизации для использования Сервера tacacs.

```
aaa authorization network ISE group tacacs+
```

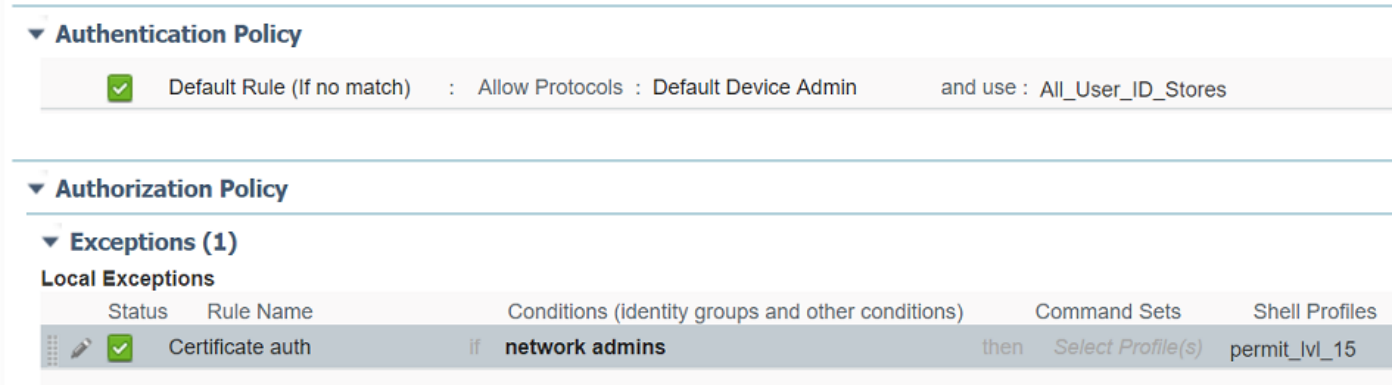
1. Настройте ISE (платформа Identity Services Engine). Пример конфигурации может быть найден в:

https://www. cisco . com/c/en/us/support/docs/security/identity-services-engine/200208-Configure-ISE-2-0-IOS-TACACS-Authentic.html

2. Настройте профиль TACACS. Дополнительный параметр **cert-application=all** должен быть настроен для авторизации успешно выполниться, перейти для **Работы Центров> Администрирование устройств> Элементы Политики> Результаты>, профили TACACS> Добавляют**.



3. Для настройки набора политики перейдите для **Работы Центров> Администрирование устройств>, Наборы Политики Admin Устройства> Добавляют**.



Проверка

```
show ip ssh
SSH Enabled - version 1.99
Authentication methods:publickey,password,keyboard-interactive
Authentication Publickey Algorithms:x509v3-ssh-rsa,ssh-rsa
Hostkey Algorithms:x509v3-ssh-rsa,ssh-rsa
--- output truncated ----

show users
Line User Host(s) Idle Location
1 vty 0 admin1 idle 00:02:37 192.168.1.100
```

Устранение неполадок

Эти отладки используются для отслеживания успешного сеанса:

```
debug ip ssh detail
debug crypto pki transactions
debug crypto pki messages
debug crypto pki validation

Aug 21 20:07:08.717: SSH0: starting SSH control process
! Server identifies itself
Aug 21 20:07:08.717: SSH0: sent protocol version id SSH-1.99-Cisco-1.25
! Client identifies itself
Aug 21 20:07:08.771: SSH0: protocol version id is - SSH-2.0-Pragma FortressCL 5.0.10.766
Aug 21 20:07:08.771: SSH2 0: kexinit sent: kex algo = diffie-hellman-group-exchange-sha1,diffie-
hellman-group14-sha1

! Authentication algorithms supported by server
Aug 21 20:07:08.771: SSH2 0: kexinit sent: hostkey algo = x509v3-ssh-rsa,ssh-rsa
Aug 21 20:07:08.772: SSH2 0: kexinit sent: encryption algo = aes128-ctr,aes192-ctr,aes256-ctr
Aug 21 20:07:08.772: SSH2 0: kexinit sent: mac algo = hmac-sha2-256,hmac-sha2-512,hmac-
sha1,hmac-sha1-96
Aug 21 20:07:08.772: SSH2 0: SSH2_MSG_KEXINIT sent
Aug 21 20:07:08.915: SSH2 0: SSH2_MSG_KEXINIT received
Aug 21 20:07:08.916: SSH2 0: kex: client->server enc:aes256-ctr mac:hmac-sha1
Aug 21 20:07:08.916: SSH2 0: kex: server->client enc:aes256-ctr mac:hmac-sha1

! Client chooses authentication algorithm
Aug 21 20:07:08.916: SSH2 0: Using hostkey algo = x509v3-ssh-rsa
Aug 21 20:07:08.916: SSH2 0: Using kex_algo = diffie-hellman-group-exchange-sha1
Aug 21 20:07:08.917: SSH2 0: Modulus size established : 4096 bits
Aug 21 20:07:08.976: SSH2 0: expecting SSH2_MSG_KEX_DH_GEX_INIT
Aug 21 20:07:09.141: SSH2 0: SSH2_MSG_KEXDH_INIT received
```

```
! Server sends certificate associated with trustpoint "SSH"
Aug 21 20:07:09.208: SSH2 0: Sending Server certificate associated with PKI trustpoint "SSH"
Aug 21 20:07:09.208: CRYPTO_PKI: (A003C) Session started - identity selected (SSH)
Aug 21 20:07:09.208: SSH2 0: Got 2 certificate(s) on certificate chain
Aug 21 20:07:09.208: CRYPTO_PKI: Rcvd request to end PKI session A003C.
Aug 21 20:07:09.208: CRYPTO_PKI: PKI session A003C has ended. Freeing all resources.
Aug 21 20:07:09.209: CRYPTO_PKI: unlocked trustpoint SSH, refcount is 0
Aug 21 20:07:09.276: SSH2: kex_derive_keys complete
Aug 21 20:07:09.276: SSH2 0: SSH2_MSG_NEWKEYS sent
Aug 21 20:07:09.276: SSH2 0: waiting for SSH2_MSG_NEWKEYS
Aug 21 20:07:16.927: SSH2 0: SSH2_MSG_NEWKEYS received
Aug 21 20:07:17.177: SSH2 0: Authentications that can continue = publickey,password,keyboard-
interactive
Aug 21 20:07:17.225: SSH2 0: Using method = none
Aug 21 20:07:17.226: SSH2 0: Authentications that can continue = publickey,password,keyboard-
interactive
Aug 21 20:07:32.305: SSH2 0: Using method = publickey

! Client sends certificate
Aug 21 20:07:32.305: SSH2 0: Received publickey algo = x509v3-ssh-rsa
Aug 21 20:07:32.305: SSH2 0: Verifying certificate for user 'admin1' in
SSH2_MSG_USERAUTH_REQUEST
Aug 21 20:07:32.305: SSH2 0: Verifying certificate for user 'admin1'
Aug 21 20:07:32.306: SSH2 0: Received a chain of 2 certificate
Aug 21 20:07:32.308: SSH2 0: Received 0 ocsp-response
Aug 21 20:07:32.308: SSH2 0: Starting PKI session for certificate verification
Aug 21 20:07:32.308: CRYPTO_PKI: (A003D) Session started - identity not specified
Aug 21 20:07:32.309: CRYPTO_PKI: (A003D) Adding peer certificate
Aug 21 20:07:32.310: CRYPTO_PKI: found UPN as admin1@example.com
Aug 21 20:07:32.310: CRYPTO_PKI: Added x509 peer certificate - (1016) bytes
Aug 21 20:07:32.310: CRYPTO_PKI: (A003D) Adding peer certificate
Aug 21 20:07:32.310: CRYPTO_PKI: Added x509 peer certificate - (879) bytes
Aug 21 20:07:32.311: CRYPTO_PKI: ip-ext-val: IP extension validation not required
Aug 21 20:07:32.311: CRYPTO_PKI: create new ca_req_context type PKI_VERIFY_CHAIN_CONTEXT,ident
31
Aug 21 20:07:32.312: CRYPTO_PKI: (A003D)validation path has 1 certs

Aug 21 20:07:32.312: CRYPTO_PKI: (A003D) Check for identical certs
Aug 21 20:07:32.312: CRYPTO_PKI : (A003D) Validating non-trusted cert
Aug 21 20:07:32.312: CRYPTO_PKI: (A003D) Create a list of suitable trustpoints
Aug 21 20:07:32.312: CRYPTO_PKI: Found a issuer match
Aug 21 20:07:32.312: CRYPTO_PKI: (A003D) Suitable trustpoints are: SSH,
Aug 21 20:07:32.313: CRYPTO_PKI: (A003D) Attempting to validate certificate using SSH policy
Aug 21 20:07:32.313: CRYPTO_PKI: (A003D) Using SSH to validate certificate
Aug 21 20:07:32.313: CRYPTO_PKI: Added 1 certs to trusted chain.
Aug 21 20:07:32.314: CRYPTO_PKI: Prepare session revocation service providers
Aug 21 20:07:32.314: CRYPTO_PKI: Deleting cached key having key id 30
Aug 21 20:07:32.314: CRYPTO_PKI: Attempting to insert the peer's public key into cache
Aug 21 20:07:32.314: CRYPTO_PKI:Peer's public inserted successfully with key id 31
Aug 21 20:07:32.315: CRYPTO_PKI: Expiring peer's cached key with key id 31
Aug 21 20:07:32.315: CRYPTO_PKI: (A003D) Certificate is verified

! Revocation status is checked
Aug 21 20:07:32.315: CRYPTO_PKI: (A003D) Checking certificate revocation
Aug 21 20:07:32.315: OCSP: (A003D) Process OCSP_VALIDATE message
Aug 21 20:07:32.315: CRYPTO_PKI: (A003D)Starting OCSP revocation check
Aug 21 20:07:32.316: CRYPTO_PKI: OCSP server URL is http://10.1.1.2/ocsp
Aug 21 20:07:32.316: CRYPTO_PKI: no responder matching this URL; create one!
Aug 21 20:07:32.316: OCSP: (A003D)OCSP Get Response command
Aug 21 20:07:32.317: CRYPTO_PKI: http connection opened
Aug 21 20:07:32.317: CRYPTO_PKI: OCSP send header size 132
Aug 21 20:07:32.317: CRYPTO_PKI: sending POST /ocsp HTTP/1.0
Host: 10.1.1.2
```

```
User-Agent: RSA-Cert-C/2.0
Content-type: application/ocsp-request
Content-length: 312


Aug 21 20:07:32.317: CRYPTO_PKI: OCSP send data size 312
Aug 21 20:07:32.322: OCSP: (A003D)OCSP Parse HTTP Response command
Aug 21 20:07:32.322: OCSP: (A003D)OCSP Validate DER Response command
Aug 21 20:07:32.322: CRYPTO_PKI: OCSP response status - successful.
Aug 21 20:07:32.323: CRYPTO_PKI: Decoding OCSP Response
Aug 21 20:07:32.323: CRYPTO_PKI: OCSP decoded status is GOOD.
Aug 21 20:07:32.323: CRYPTO_PKI: Verifying OCSP Response
Aug 21 20:07:32.325: CRYPTO_PKI: Added 11 certs to trusted chain.
Aug 21 20:07:32.325: ../VIEW_ROOT/cisco.comp/pki_ssl/src/ca/provider/revoke/ocsp/ocsputil.c(547)
: E_NOT_FOUND : no matching entry found
Aug 21 20:07:32.325: ../VIEW_ROOT/cisco.comp/pki_ssl/src/ca/provider/revoke/ocsp/ocsputil.c(547)
: E_NOT_FOUND : no matching entry found
Aug 21 20:07:32.326: CRYPTO_PKI: (A003D) Validating OCSP responder certificate
Aug 21 20:07:32.327: CRYPTO_PKI: OCSP Responder cert doesn't need rev check
Aug 21 20:07:32.328: CRYPTO_PKI: response signed by a delegated responder
Aug 21 20:07:32.328: CRYPTO_PKI: OCSP Response is verified
Aug 21 20:07:32.328: CRYPTO_PKI: (A003D) OCSP revocation check is complete 0
Aug 21 20:07:32.328: OCSP: destroying OCSP trans element
Aug 21 20:07:32.328: CRYPTO_PKI: Revocation check is complete, 0
Aug 21 20:07:32.328: CRYPTO_PKI: Revocation status = 0
Aug 21 20:07:32.328: CRYPTO_PKI: Remove session revocation service providers
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI: Remove session revocation service providers
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI: (A003D) Certificate validated
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI: Populate AAA auth data
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI: Selected AAA username: 'admin1'
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI: Anticipate checking AAA list: 'CERT'
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI: Checking AAA authorization
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI_AAA: checking AAA authorization (CERT, admin1, <all>)
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI_AAA: pre-authorization chain validation status (0x400)
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI_AAA: post-authorization chain validation status (0x400)
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI: (A003D)chain cert was anchored to trustpoint SSH, and chain
validation result was: CRYPTO_VALID_CERT
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI: destroying ca_req_context type PKI_VERIFY_CHAIN_CONTEXT,ident
31, ref count 1
Aug 21 20:07:32.330: CRYPTO_PKI: ca_req_context released
Aug 21 20:07:32.330: CRYPTO_PKI: (A003D) Validation TP is SSH
Aug 21 20:07:32.330: CRYPTO_PKI: (A003D) Certificate validation succeeded
Aug 21 20:07:32.330: CRYPTO_PKI: Rcvd request to end PKI session A003D.
Aug 21 20:07:32.330: CRYPTO_PKI: PKI session A003D has ended. Freeing all resources.
Aug 21 20:07:32.395: SSH2 0: Verifying certificate for user 'admin1'
Aug 21 20:07:32.395: SSH2 0: Received a chain of 2 certificate
Aug 21 20:07:32.396: SSH2 0: Received 0 ocsp-response
Aug 21 20:07:32.396: SSH2 0: Starting PKI session for certificate verification
Aug 21 20:07:32.396: CRYPTO_PKI: (A003E) Session started - identity not specified
Aug 21 20:07:32.396: CRYPTO_PKI: (A003E) Adding peer certificate
Aug 21 20:07:32.397: CRYPTO_PKI: found UPN as admin1@example.com
Aug 21 20:07:32.397: CRYPTO_PKI: Added x509 peer certificate - (1016) bytes
Aug 21 20:07:32.397: CRYPTO_PKI: (A003E) Adding peer certificate
Aug 21 20:07:32.398: CRYPTO_PKI: Added x509 peer certificate - (879) bytes
Aug 21 20:07:32.398: CRYPTO_PKI: ip-ext-val: IP extension validation not required
Aug 21 20:07:32.400: CRYPTO_PKI: create new ca_req_context type PKI_VERIFY_CHAIN_CONTEXT,ident
32
Aug 21 20:07:32.400: CRYPTO_PKI: (A003E)validation path has 1 certs

Aug 21 20:07:32.400: CRYPTO_PKI: (A003E) Check for identical certs
Aug 21 20:07:32.400: CRYPTO_PKI : (A003E) Validating non-trusted cert
Aug 21 20:07:32.401: CRYPTO_PKI: (A003E) Create a list of suitable trustpoints
Aug 21 20:07:32.401: CRYPTO_PKI: Found a issuer match
Aug 21 20:07:32.401: CRYPTO_PKI: (A003E) Suitable trustpoints are: SSH,
```

```
Aug 21 20:07:32.401: CRYPTO_PKI: (A003E) Attempting to validate certificate using SSH policy
Aug 21 20:07:32.401: CRYPTO_PKI: (A003E) Using SSH to validate certificate
Aug 21 20:07:32.402: CRYPTO_PKI: Added 1 certs to trusted chain.
Aug 21 20:07:32.402: CRYPTO_PKI: Prepare session revocation service providers
Aug 21 20:07:32.402: CRYPTO_PKI: Deleting cached key having key id 31
Aug 21 20:07:32.403: CRYPTO_PKI: Attempting to insert the peer's public key into cache
Aug 21 20:07:32.403: CRYPTO_PKI:Peer's public inserted successfully with key id 32
Aug 21 20:07:32.404: CRYPTO_PKI: Expiring peer's cached key with key id 32
Aug 21 20:07:32.404: CRYPTO_PKI: (A003E) Certificate is verified
Aug 21 20:07:32.404: CRYPTO_PKI: (A003E) Checking certificate revocation
Aug 21 20:07:32.404: OCSP: (A003E) Process OCSP_VALIDATE message
Aug 21 20:07:32.404: CRYPTO_PKI: (A003E)Starting OCSP revocation check
Aug 21 20:07:32.405: CRYPTO_PKI: OCSP server URL is http://10.1.1.2/ocsp
Aug 21 20:07:32.405: CRYPTO_PKI: no responder matching this URL; create one!
Aug 21 20:07:32.405: OCSP: (A003E)OCSP Get Response command
Aug 21 20:07:32.406: CRYPTO_PKI: http connection opened
Aug 21 20:07:32.406: CRYPTO_PKI: OCSP send header size 132
Aug 21 20:07:32.406: CRYPTO_PKI: sending POST /ocsp HTTP/1.0
Host: 10.1.1.2
User-Agent: RSA-Cert-C/2.0
Content-type: application/ocsp-request
Content-length: 312


Aug 21 20:07:32.406: CRYPTO_PKI: OCSP send data size 312
Aug 21 20:07:32.409: OCSP: (A003E)OCSP Parse HTTP Response command
Aug 21 20:07:32.410: OCSP: (A003E)OCSP Validate DER Response command
Aug 21 20:07:32.410: CRYPTO_PKI: OCSP response status - successful.
Aug 21 20:07:32.410: CRYPTO_PKI: Decoding OCSP Response
Aug 21 20:07:32.411: CRYPTO_PKI: OCSP decoded status is GOOD.
Aug 21 20:07:32.411: CRYPTO_PKI: Verifying OCSP Response
Aug 21 20:07:32.413: CRYPTO_PKI: Added 11 certs to trusted chain.
Aug 21 20:07:32.413: ../VIEW_ROOT/cisco.comp/pki_ssl/src/ca/provider/revoke/ocsp/ocsputil.c(547)
: E_NOT_FOUND : no matching entry found
Aug 21 20:07:32.413: ../VIEW_ROOT/cisco.comp/pki_ssl/src/ca/provider/revoke/ocsp/ocsputil.c(547)
: E_NOT_FOUND : no matching entry found
Aug 21 20:07:32.414: CRYPTO_PKI: (A003E) Validating OCSP responder certificate
Aug 21 20:07:32.415: CRYPTO_PKI: OCSP Responder cert doesn't need rev check
Aug 21 20:07:32.415: CRYPTO_PKI: response signed by a delegated responder
Aug 21 20:07:32.416: CRYPTO_PKI: OCSP Response is verified
Aug 21 20:07:32.416: CRYPTO_PKI: (A003E) OCSP revocation check is complete 0
Aug 21 20:07:32.416: OCSP: destroying OCSP trans element
Aug 21 20:07:32.416: CRYPTO_PKI: Revocation check is complete, 0
Aug 21 20:07:32.416: CRYPTO_PKI: Revocation status = 0
Aug 21 20:07:32.416: CRYPTO_PKI: Remove session revocation service providers
Aug 21 20:07:32.416: CRYPTO_PKI: Remove session revocation service providers
Aug 21 20:07:32.416: CRYPTO_PKI: (A003E) Certificate validated
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI: Populate AAA auth data
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI: Selected AAA username: 'admin1'
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI: Anticipate checking AAA list: 'CERT'
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI: Checking AAA authorization
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI_AAA: checking AAA authorization (CERT, admin1, <all>)
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI_AAA: pre-authorization chain validation status (0x400)
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI_AAA: post-authorization chain validation status (0x400)
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI: (A003E)chain cert was anchored to trustpoint SSH, and chain
validation result was: CRYPTO_VALID_CERT
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI: destroying ca_req_context type PKI_VERIFY_CHAIN_CONTEXT,ident
32, ref count 1
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI: ca_req_context released
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI: (A003E) Validation TP is SSH
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI: (A003E) Certificate validation succeeded
Aug 21 20:07:32.418: CRYPTO_PKI: Rcvd request to end PKI session A003E.
Aug 21 20:07:32.418: CRYPTO_PKI: PKI session A003E has ended. Freeing all resources.
Aug 21 20:07:32.418: SSH2 0: Verifying signature for user 'admin1' in SSH2_MSG_USERAUTH_REQUEST
```

```
Aug 21 20:07:32.418: SSH2 0: Received a chain of 2 certificate
Aug 21 20:07:32.418: SSH2 0: Received 0 ocsp-response
Aug 21 20:07:32.418: CRYPTO_PKI: found UPN as admin1@example.com

! Certificate status verified successfully
Aug 21 20:07:32.419: SSH2 0: Client Signature verification PASSED
Aug 21 20:07:32.419: SSH2 0: Certificate authentication passed for user 'admin1'
Aug 21 20:07:32.419: SSH2 0: authentication successful for admin1
Aug 21 20:07:32.470: SSH2 0: channel open request
Aug 21 20:07:32.521: SSH2 0: pty-req request
Aug 21 20:07:32.521: SSH2 0: setting TTY - requested: height 25, width 80; set: height 25, width
80
Aug 21 20:07:32.570: SSH2 0: shell request
Aug 21 20:07:32.570: SSH2 0: shell message received
Aug 21 20:07:32.570: SSH2 0: starting shell for vty
Aug 21 20:07:32.631: SSH2 0: channel window adjust message received 8
```

В случае, если был отозван сертификат для admin1:

```
Aug 21 19:39:52.081: CRYPTO_PKI: OCSP Response is verified
Aug 21 19:39:52.081: CRYPTO_PKI: (A0024) OCSP revocation check is complete 0
Aug 21 19:39:52.082: OCSP: destroying OCSP trans element
Aug 21 19:39:52.082: CRYPTO_PKI: Revocation check is complete, 0
Aug 21 19:39:52.082: CRYPTO_PKI: Revocation status = 1
Aug 21 19:39:52.082: CRYPTO_PKI: Remove session revocation service providers
Aug 21 19:39:52.082: CRYPTO_PKI: Remove session revocation service providers
Aug 21 19:39:52.082: CRYPTO_PKI: (A0024) Certificate revoked
Aug 21 19:39:52.082: %PKI-3-CERTIFICATE_REVOKED: Certificate chain validation has failed. The
certificate (SN: 750000001B78DA4CC0078DEC0700000000001B) is revoked
Aug 21 19:39:52.082: CRYPTO_PKI: (A0024)chain cert was anchored to trustpoint Unknown, and chain
validation result was: CRYPTO_CERT_REVOKED
Aug 21 19:39:52.082: CRYPTO_PKI: destroying ca_req_context type PKI_VERIFY_CHAIN_CONTEXT,ident
18, ref count 1
Aug 21 19:39:52.082: CRYPTO_PKI: ca_req_context released
Aug 21 19:39:52.083: CRYPTO_PKI: (A0024) Certificate validation failed
```

Дополнительные сведения

- Руководство по конфигурации PKI: https://www. cisco . com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/sec_conn_pki/configuration/15-mt/sec-pki-15-mt-book.html
- TACACS на примере конфигурации ISE: https://www. cisco . com/c/en/us/support/docs/security/identity-services-engine/200208-Configure-ISE-2-0-IOS-TACACS-Authentic.html

- Cisco Systems – техническая поддержка и документация