تكوين بروتوكول النقل الآمن (SSH) باستخدام مصادقة x509 على أجهزة IOS

المحتويات

المقدمة

يوضح هذا المستند كيفية تكوين خادم SSH باستخدام شهادات x509v3 على أجهزة IOS وفقا لمعيار RFC6187.

يوفر بروتوكول طبقة الأمان (SSH) مصادقة متبادلة، أي أنه تتم مصادقة كل من العميل والخادم. وبشكل تقليدي، يستخدم الخادم زوج مفاتيح RSA الخاص والعام للمصادقة. يقوم عميل بروتوكول SSH بحساب المجموع الاختباري للمفتاح العام ويسأل المسؤول إذا كان موثوقا به. يجب على المسؤول تصدير المفتاح العام من الموجه باستخدام طريقة خارج النطاق ومقارنة القيم. وفي الممارسة العملية، يعد هذا الأسلوب مرهقا وغالبا ما يتم قبول المفتاح العام دون التحقق منه، مما يؤدي إلى احتمال تعرض الهجمات التي تستهدف الأشخاص في الوسط للخطر.

يمثل معيار RFC6187 حلا لهذا القلق لأنه يوفر مستوى مماثلا من الأمان وتجربة المستخدم لبروتوكول TLS (أمان طبقة النقل) المستخدم بشكل شائع لحماية عمليات الإرسال القائمة على الويب.

المتطلبات الأساسية

المتطلبات

توصي Cisco بأن تكون لديك معرفة بالمواضيع التالية:

- البنية الأساسية ل PKI

المكونات المستخدمة

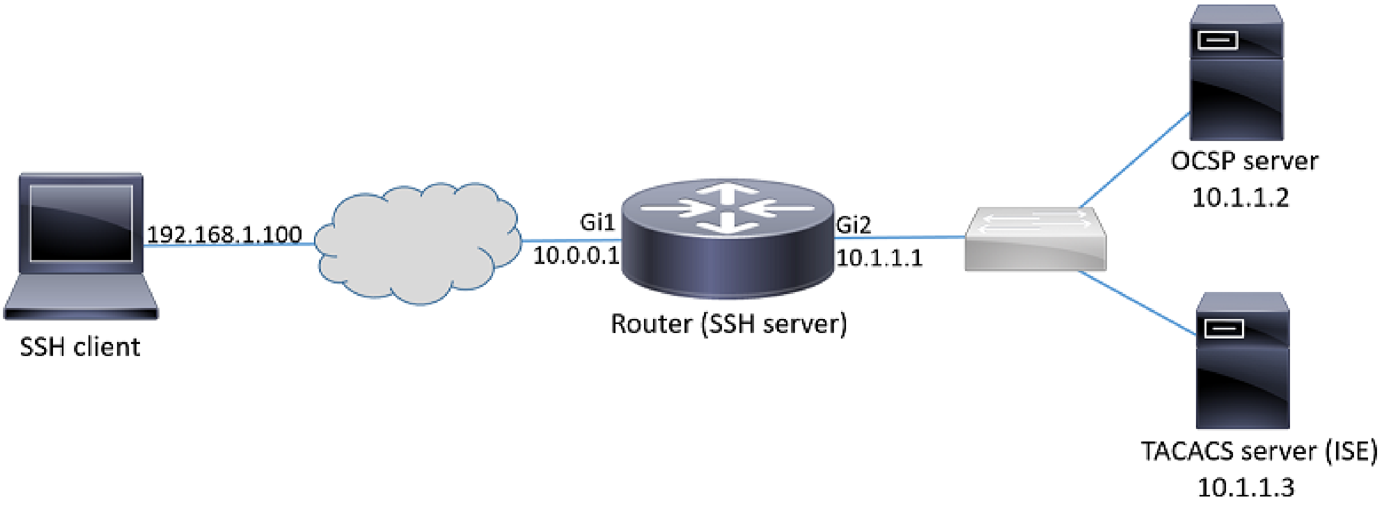
تستند المعلومات الواردة في هذا المستند إلى إصدارات البرامج والمكونات المادية التالية:

- الموجه CSR 1000V الذي يشغل IOS-XE الإصدار 16.6.1
- عميل Pragma Fortress SSH
- خادم Windows Server 2016 OCSP
- Identity Services Engine، الإصدار 2.1

تم إنشاء المعلومات الواردة في هذا المستند من الأجهزة الموجودة في بيئة معملية خاصة. بدأت جميع الأجهزة المُستخدمة في هذا المستند بتكوين ممسوح (افتراضي). إذا كانت شبكتك قيد التشغيل، فتأكد من فهمك للتأثير المحتمل لأي أمر.

التكوين

الرسم التخطيطي للشبكة



اعتبارات النشر

- AN عميل بروتوكول طبقة الأمان (SSH) المتوافق مع المعيار RFC6187 ضروري للاستفادة من الميزة.

- تم تنفيذ الميزة في الإصدار 15.5(2)T و IOS-XE الإصدار 15.5(2)S.

- يتفاوض عميل SSH والخادم على آليات المصادقة المدعومة. قد تستمر جميع آليات المصادقة المدعومة مسبقا على الجهاز في التشغيل بشكل متزامن مع آليات المصادقة المستندة إلى x509 لضمان الانتقال السلس.

- قد يختار المسؤول إستخدام أسلوب المصادقة المستند إلى x509 للخادم فقط أو للعميل فقط أو لكليهما.

- يمكن لخادم IOS التحقق مما إذا لم يتم إبطال الشهادة المقدمة من العميل. وللقيام بذلك، يتم الرجوع إلى قاعدة بيانات الشهادات الملغاة عند كل اتصال. وهذا يسمح بإلغاء الوصول دون الحاجة إلى إعادة تكوين الأجهزة الأخرى، في حالة ما إذا تم أختراق المفتاح الخاص للشهادة أو إذا كان الوصول لمستخدم معين بحاجة إلى إبطاله.

- يعد التحقق من الإبطال إختياريا، ولكن يوصى بشدة باحتمال رفض الوصول بناء على بيانات اعتماد تم اكتشافها. وثمة خيار آخر هو تنفيذ التخويل لاسم المستخدم الذي يتم إحضاره من الشهادة الموجودة على نظام التحكم في الوصول إلى وحدة تحكم الوصول إلى المحطة الطرفية الخارجية (TACACS) أو خادم RADIUS. في حالة أختراق الشهادة، يمكن تعطيل الحساب على الخادم الخارجي لمنع الوصول باستخدام تلك الشهادة.

- يمكن تنفيذ تفويض المستخدمين بواسطة خادم خارجي أو يمكن تخطيه (يفترض أن جميع المستخدمين الذين لديهم شهادة صالحة لديهم امتيازات للوصول إلى الجهاز). يتم إستخدام الطريقة السابقة في هذا المثال للبساطة.

- للتحقق بنجاح من بيانات مصادقة الطرف الآخر، يحتاج العميل والخادم فقط إلى الثقة في مرجع مصدق مشترك (CA). هذا يعني أنه يجب تثبيت شهادة المرجع المصدق التي وقعت على شهادة الموجه فقط على مخزن الشهادات الموثوق به لجهاز العميل.

- توفر الشهادة معلومات عن هوية الطرف الآخر (الاسم الشائع واسم الموضوع البديل يستخدمان عادة لهذا الغرض). يجب على العميل مقارنة اسم المضيف أو اسم عنوان IP الخاص بالخادم الذي تم توفيره كإدخال بواسطة المسؤول مع بيانات الهوية المتوفرة في الشهادة المقدمة. وهو يحد بشدة من opport التي تتسم بها هجمات الانتحال التي يقوم بها شخص في الوسط أو غيره.

التكوينات

تكوين معلمات AAA. في سيناريو أساسي (بدون خادم تفويض خارجي)، يمكن تخطي تفويض اسم المستخدم الذي تم إحضاره من الشهادة.

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

قم بتكوين TrustPoint تحمل شهادة CA واختياريا شهادة الموجه.

```
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
```

> **تلميح**: في حالة عدم إمكانية الوصول إلى خادم OCSP، قد يختار المسؤول عدم السماح بجميع الوصول باستخدام تكوين **OCSP** الخاص **بالإبطال-التحقق** أو السماح بالوصول دون إبطال باستخدام **التحقق من OCSP none** (غير مستحسن).

تكوين آليات المصادقة المسموح بها المستخدمة أثناء تفاوض نفق 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
```

قم بتكوين خادم SSH لاستخدام الشهادات الصحيحة في عملية المصادقة.

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

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

(إختياري) التكامل مع خادم TACACS

بعد إحضار اسم المستخدم من الشهادة، يمكن أن يقوم IOS بإجراء تفويض لخادم TACACS اسم المستخدم هذا. ويكون هذا مفيدا بشكل خاص إذا كان خادم TACACS قيد النشر بالفعل لإدارة الأجهزة.

> **ملاحظة**: لا يدعم خادم IOS SSH حاليا ربط طريقة المصادقة. وهذا يعني أنه إذا تم إستخدام الشهادات لمصادقة المستخدم، فلا يمكن إستخدام خادم TACACS لمصادقة كلمة المرور. يمكن إستخدامه للتخويل فقط.

قم بتكوين خادم TACACS.

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

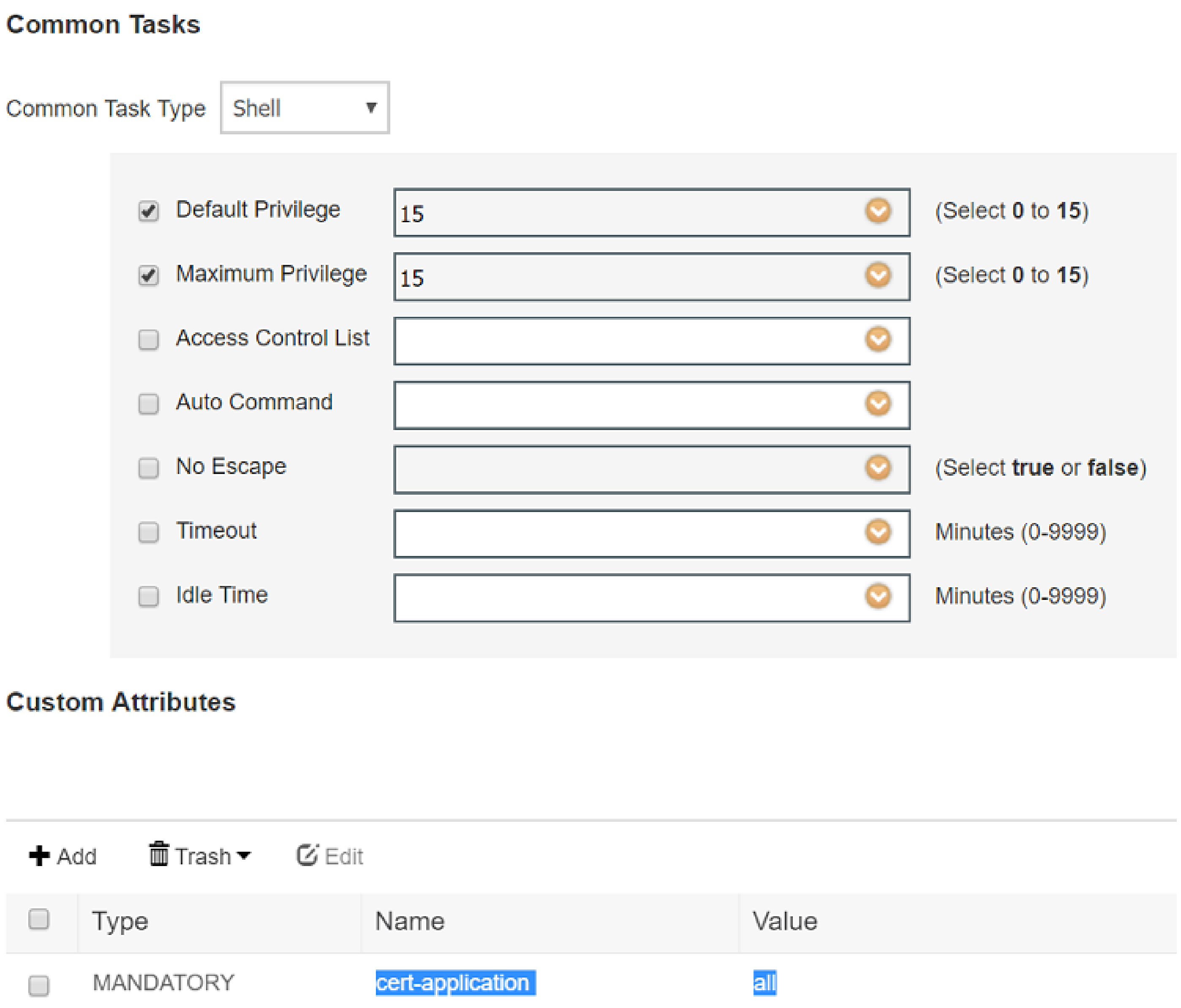
قم بتكوين قائمة التخويل لاستخدام خادم TACACS.

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

1. تكوين ISE (Identity Services Engine). يمكن العثور على مثال التكوين على:

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

2. تكوين ملف تعريف TACACS. يجب تكوين المعلمة الإضافية **cert-application=all"** من أجل نجاح التفويض، انتقل إلى **مراكز العمل > إدارة الأجهزة > عناصر السياسة > النتائج > ملفات تعريف TACACS > إضافة**.



Common Tasks

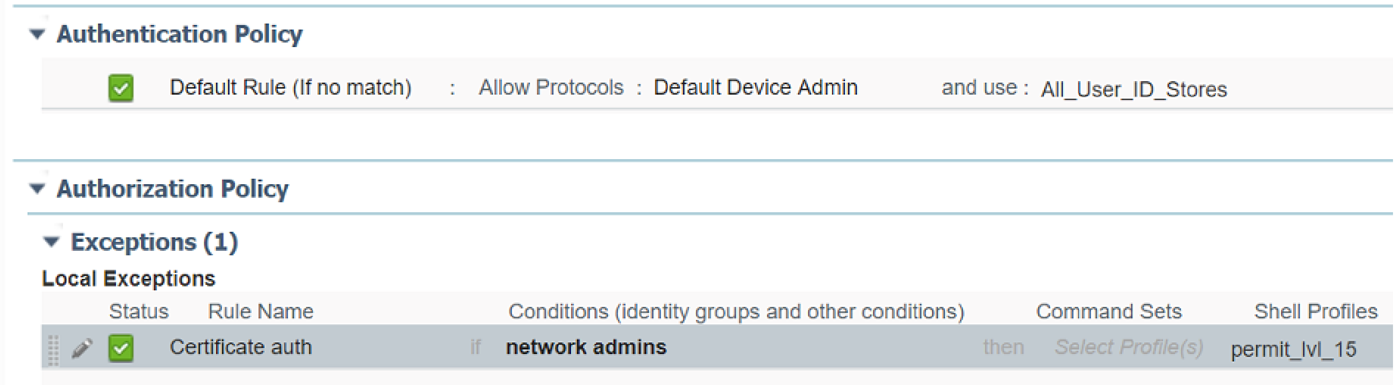
Common Task Type: Shell

☑	Default Privilege	15	(Select **0** to **15**)
☑	Maximum Privilege	15	(Select **0** to **15**)
□	Access Control List		
□	Auto Command		
□	No Escape		(Select **true** or **false**)
□	Timeout		Minutes (0-9999)
□	Idle Time		Minutes (0-9999)

Custom Attributes

□	Type	Name	Value
□	MANDATORY	cert-application	all

3. لتكوين مجموعة السياسات، انتقل إلى **مراكز العمل > إدارة الأجهزة > مجموعات سياسات إدارة الأجهزة > إضافة**.



Authentication Policy

☑ Default Rule (If no match) : Allow Protocols : Default Device Admin and use : All_User_ID_Stores

Authorization Policy

Exceptions (1)

Local Exceptions

Status	Rule Name		Conditions (identity groups and other conditions)		Command Sets	Shell Profiles
☑	Certificate auth	if	**network admins**	then	*Select Profile(s)*	permit_lvl_15

التحقق من الصحة

```
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
```

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

يتم إستخدام عمليات تصحيح الأخطاء هذه لتعقب الجلسة الناجحة:

```
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
```

في حالة إبطال شهادة الحالة للمسؤول 1:

```
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
```

معلومات ذات صلة

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

- الدعم التقني والمستندات - Cisco Systems

حول هذه الترجمة

ترجمت Cisco هذا المستند باستخدام مجموعة من التقنيات الآلية والبشرية لتقديم محتوى دعم للمستخدمين في جميع أنحاء العالم بلغتهم الخاصة. يُرجى ملاحظة أن أفضل ترجمة آلية لن تكون دقيقة كما هو الحال مع الترجمة الاحترافية التي يقدمها مترجم محترف. تخلي Cisco Systems مسئوليتها عن دقة هذه الترجمات وتُوصي بالرجوع دائمًا إلى المستند الإنجليزي الأصلي (الرابط متوفر).