تكوين مصادقة الشهادة لـ SSH على أجهزة Cisco IOS XE

المحتويات

المقدمة

يوضح هذا المستند تكوين "طبقة الأمان" (SSH) على أجهزة Cisco IOS® XE باستخدام شهادات X.509v3 للمصادقة، وفقا للإرشادات المحددة في RFC 6187.

المتطلبات الأساسية

المتطلبات

توصي cisco أن يتلقى أنت معرفة من المفاتيح العامة بنية أساسية (PKI).

المكونات المستخدمة

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

- المحول C9200L Switch الذي يشغل برنامج Cisco IOS XE، الإصدار 17.3.5
- عميل Pragma Fortress SSH

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

معلومات أساسية

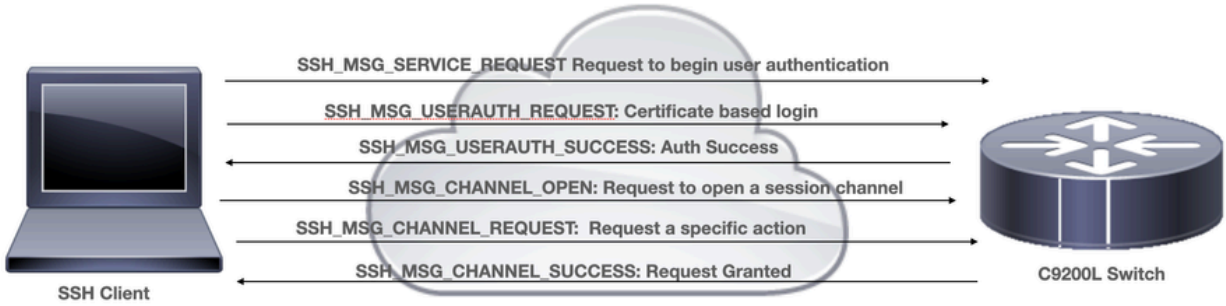
يعمل هذا النهج على تعزيز أمان بروتوكول SSH من خلال تمكين المصادقة المستندة إلى الشهادة، وبالتالي محاذاة ممارسات إدارة مفاتيح SSH بشكل أوثق مع تلك المستخدمة في أمان طبقة النقل (TLS).

يوفر بروتوكول طبقة الأمان (SSH) مصادقة متبادلة من أجل إنشاء اتصال آمن بين العميل والخادم. وبشكل تقليدي، تتم مصادقة الخوادم باستخدام أزواج المفاتيح RSA-Shamir-Addleman. يقوم العميل بحساب بصمة للمفتاح العام للخادم ويطلب من المسؤول التحقق من ذلك - بشكل مثالي من خلال مقارنته بقيمة معروفة يتم الحصول عليها من خلال طريقة آمنة خارج النطاق. ومع ذلك، غالبا ما يتم تخطي عملية التحقق اليدوية هذه نظرا لتعقيدها، مما يزيد من مخاطر هجمات الدخيل (MITm) ويضعف نموذج الثقة في بروتوكول SSH.

يعالج المعيار RFC 6187 هذه المشكلات من خلال تمكين المصادقة المستندة إلى شهادة X.509v3، والتي تدمج بروتوكول SSH مع PKI. يعمل هذا الأسلوب على تحسين الأمان وقابلية التوسع من خلال السماح بإرساء الثقة من خلال "المراجع المصدقة الموثوق بها" (CAs)، مما يوفر للمستخدم تجربة ونموذج ثقة مشابه لـ TLS.

التكوين

الرسم التخطيطي للشبكة



اعتبارات النشر

- يعد عميل بروتوكول طبقة الأمان (SSH) المتوافق مع المعيار RFC6187 ضروري للاستفادة من الميزة.
- يتفاوض عميل SSH والخادم على آليات المصادقة المدعومة. يمكن أن تستمر جميع آليات المصادقة المدعومة سابقا على الجهاز في التشغيل بالتزامن مع آليات المصادقة المستندة إلى x509 لضمان الانتقال السلس.

- يمكن للمؤسوإ إختيار إستخدام أسلوب المصادقة المستند إلى X509 للخادم فقط أو للخادم والعميل فقط أو للكليهما.
- للتحقق بنجاح من بيانات مصادقة الطرف الآخر، يحتاج العميل إلى طقط الخادم الذي يعني أنه يجب تثبيت شهادة المرجع المصدق المشترك. هذه الثقة في مرجع مصدق عميل طقط على مخزن الشهادات الموثوق به لجهاز العميل.
- توفر الشهادة معلومات عن هوية الطرف الآخر (الاسم الشائع واسم الموضوع البديل الذي يستخدمان عادة لهذا الغرض). يجب على العميل مقارنة اسم المضيف أو اسم عنوان IP الخاص بالخادم الذي تم توفيره كإدخال بواسطة المؤسوإ مع بيانات الهوية المتوفرة في الشهادة المقدمة. وهو جزء مشترك من فرص "إم آي تي إم" أو غيرها من هجمات الانتحال.

التكوينات

جهاز IOS-XE (خادم SSH)

قم بتكوين TrustPoint لتحميل شهادة CA واختياري شهادة الموجه.

```
crypto pki trustpoint pki-server

 enrollment pkcs12

 subject-name cn=RTR-DC01.cisco.com

 revocation-check none

 rsakeypair ssh-cert

! The username has to be fetched from the certificate for accounting and authorization purposes. Multip

 authorization username subjectname commonname
```

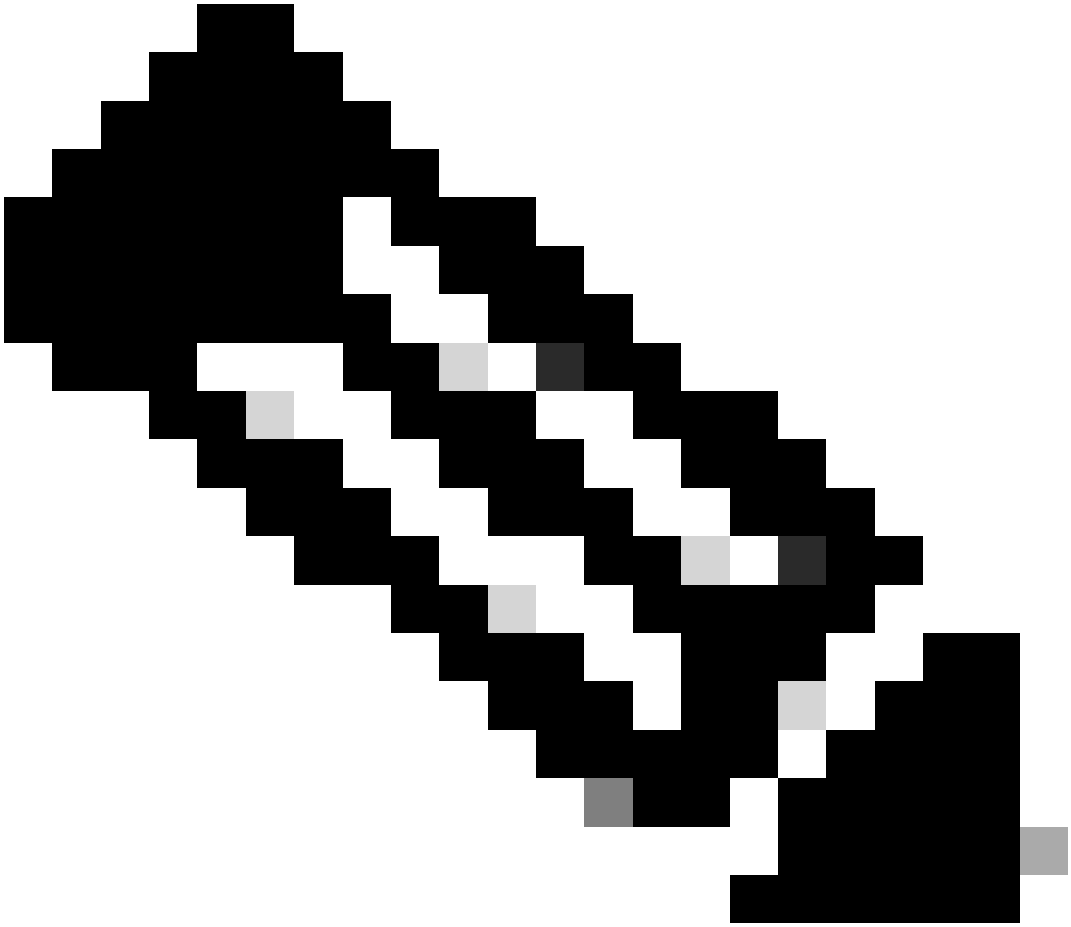
قم بتكوين آليات المصادقة المسموح بها المستخدمة أثناء تفاوض نفق SSH.

```
! 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
```

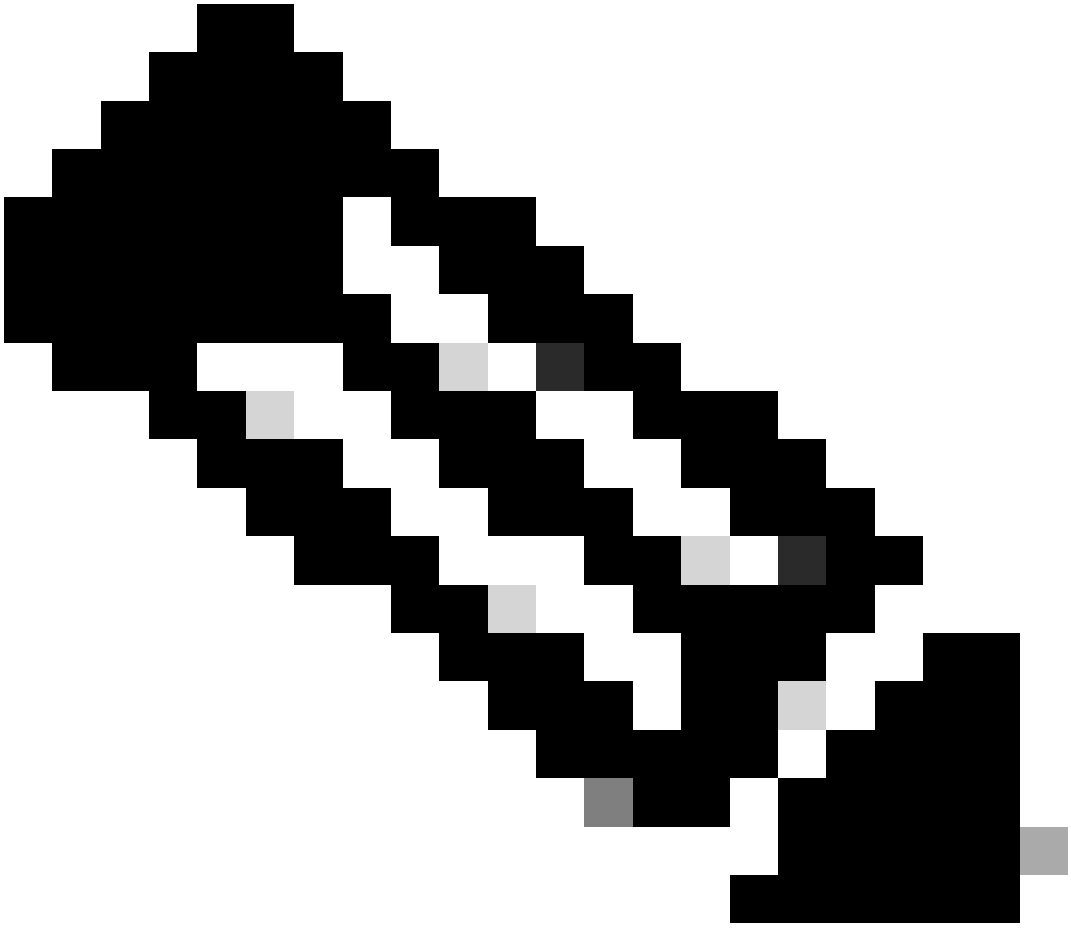
قم بتكوين خادم SSH لاستخدام الشهادات الصحيحة في عملية المصادقة.

```
ip ssh server certificate profile
server
  trustpoint sign
```

```
user
  trustpoint verify
```

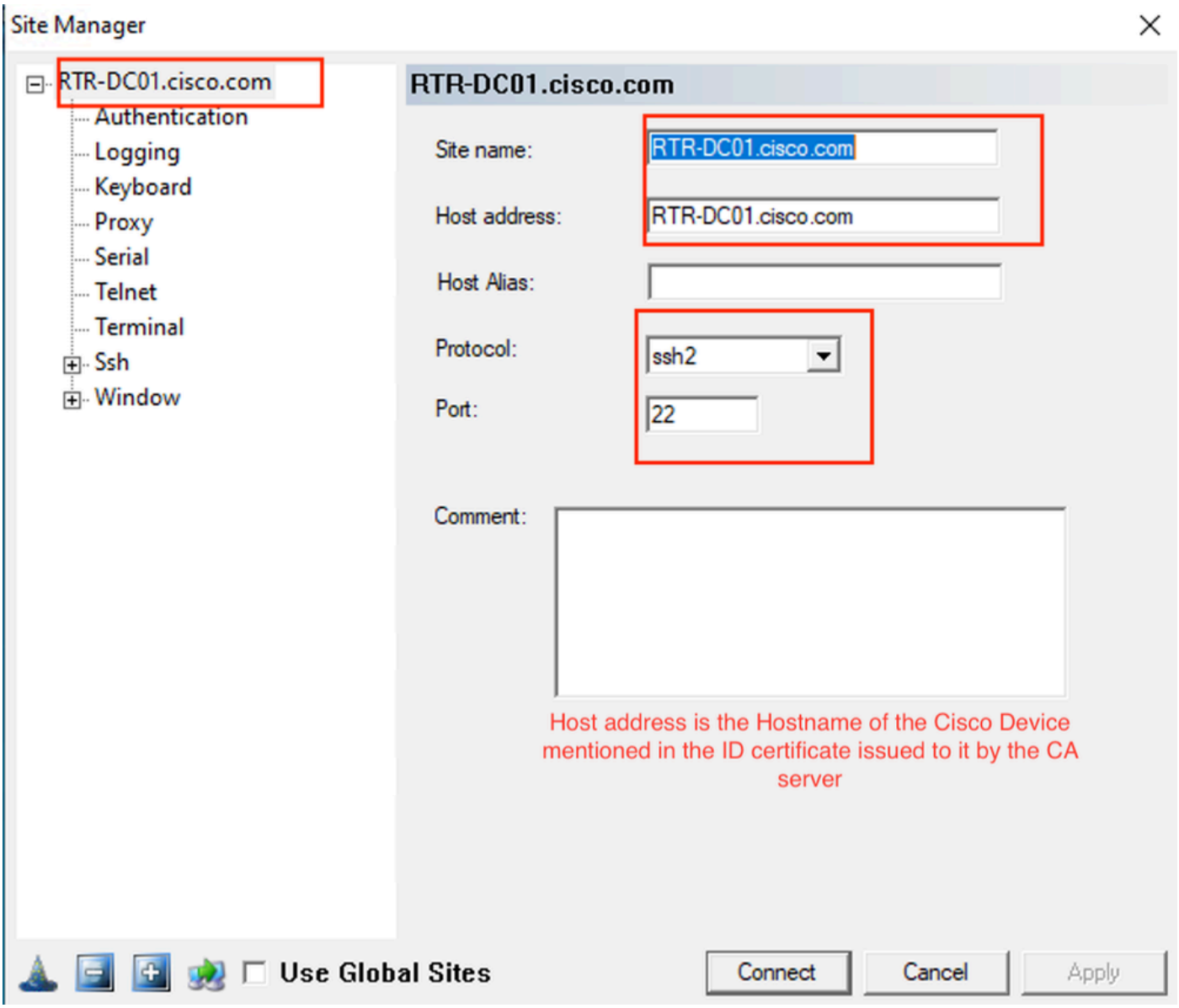


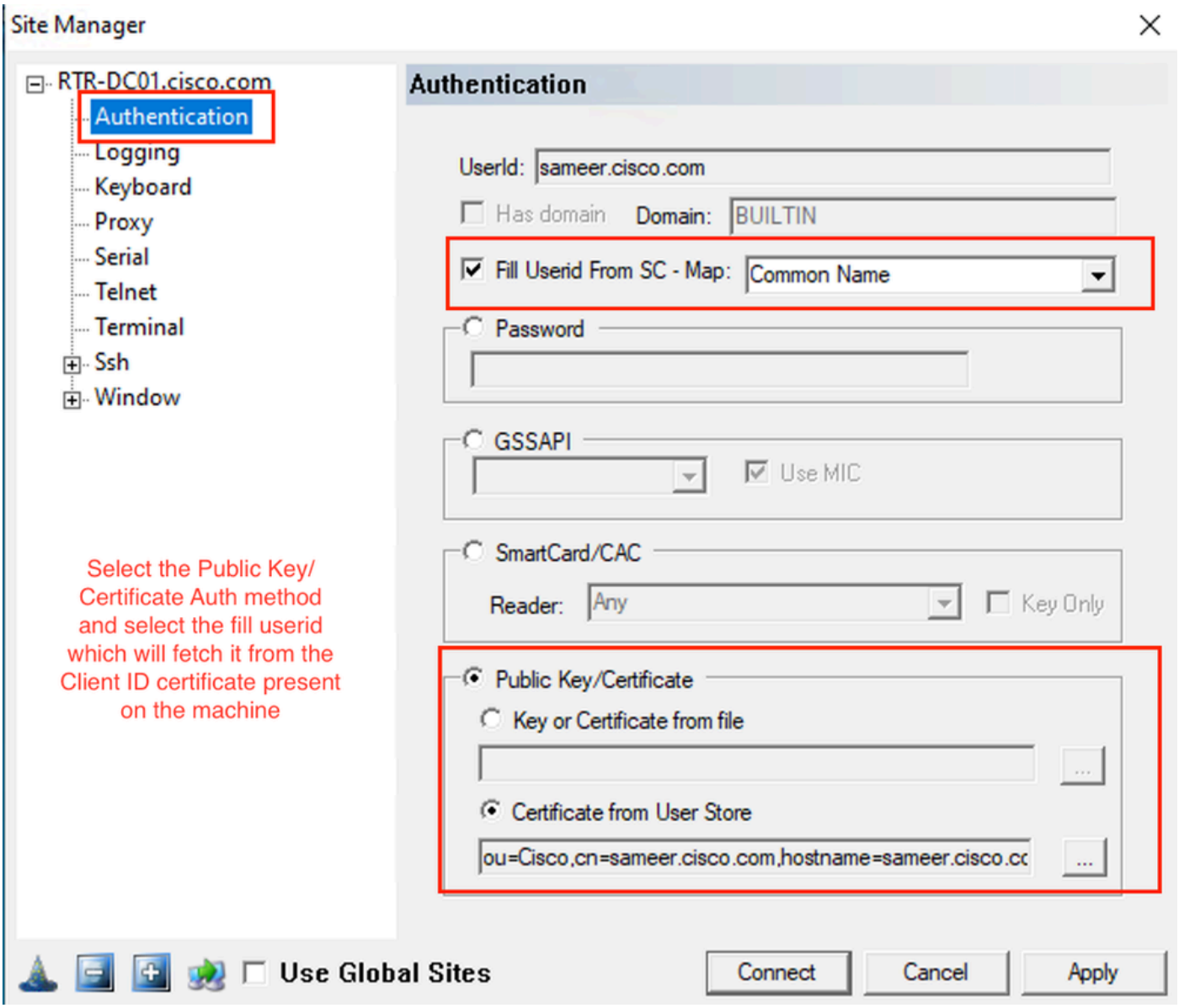
ملاحظة: تأكد من حصول خادم SSH وعميل SSH على شهادة المعرف التي تم إصدارها بواسطة خادم CA نفسه.



ملاحظة: إذا كان عميل SSH مثل جهاز Windows لديه شهادة معرفة صادرة من مرجع مصدق آخر، فقم باستيرادها على خادم SSH، أي موجه Cisco وقم بتعيين ذلك TrustPoint إلى أعلى ملف تعريف شهادة خادم SSH ضمن قسم المستخدم.

Pragma Fortress CL (عميل SSH مثبت على جهاز المستخدم)


Site Manager
RTR-DC01.cisco.com
Authentication
Logging
Keyboard
Proxy
Serial
Telnet
Terminal
Ssh
Window
RTR-DC01.cisco.com
Site name:
RTR-DC01.cisco.com
Host address:
RTR-DC01.cisco.com
Host Alias:
Protocol:
ssh2
Port:
22
Comment:
Host address is the Hostname of the Cisco Device mentioned in the ID certificate issued to it by the CA server
Use Global Sites
Connect
Cancel
Apply



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 sameer.cisco.com idle 00:02:37 192.168.1.100
```

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

يتم إستخدام تصحيح الأخطاء هذا لتعقب الجلسة الناجحة:

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

Mar 27 15:35:40.103: SSH1: starting SSH control process
! Server identifies itself
Mar 27 15:35:40.103: SSH1: sent protocol version id SSH-1.99-Cisco-1.25
! Client identifies itself
Mar 27 15:35:40.106: SSH1: protocol version id is - SSH-2.0-Pragma FortressCL 5.0.10.4176

! Authentication algorithms supported by server
Mar 27 15:35:40.106: SSH2 1: kexinit sent: kex algo = diffie-hellman-group-exchange-sha1,diffie-hellman
Mar 27 15:35:40.106: SSH2 1: kexinit sent: hostkey algo = x509v3-ssh-rsa,ssh-rsa
Mar 27 15:35:40.106: SSH2 1: kexinit sent: encryption algo = aes128-ctr,aes192-ctr,aes256-ctr
Mar 27 15:35:40.106: SSH2 1: kexinit sent: mac algo = hmac-sha2-256,hmac-sha2-512,hmac-sha1,hmac-sha1-9
Mar 27 15:35:40.106: SSH2 1: SSH2_MSG_KEXINIT sent
Mar 27 15:35:40.109: SSH2 1: SSH2_MSG_KEXINIT received
Mar 27 15:35:40.109: SSH2 1: kex: client->server enc:aes256-ctr mac:hmac-sha2-256
Mar 27 15:35:40.109: SSH2 1: kex: server->client enc:aes256-ctr mac:hmac-sha2-256

! Client chooses authentication algorithm
Mar 27 15:35:40.109: SSH2 1: Using hostkey algo = x509v3-ssh-rsa
Mar 27 15:35:40.109: SSH2 1: Using kex_algo = diffie-hellman-group-exchange-sha1
Mar 27 15:35:40.109: SSH2 1: SSH2_MSG_KEX_DH_GEX_REQUEST received
Mar 27 15:35:40.109: SSH2 1: Range sent by client is - 1024 < 2048 < 8192
Mar 27 15:35:40.109: SSH2 1:  Modulus size established : 2048 bits
Mar 27 15:35:40.121: SSH2 1: expecting SSH2_MSG_KEX_DH_GEX_INIT
Mar 27 15:35:40.121: SSH2 1: SSH2_MSG_KEXDH_INIT received

! SSH Server sends certificate associated with trustpoint "pki-server"
Mar 27 15:35:40.133: SSH2 1: Sending Server certificate associated with PKI trustpoint "pki-server"
Mar 27 15:35:40.133: SSH2 1: Got 2 certificate(s) on certificate chain
Mar 27 15:35:40.135: SSH2: kex_derive_keys complete
Mar 27 15:35:40.135: SSH2 1: SSH2_MSG_NEWKEYS sent
Mar 27 15:35:40.135: SSH2 1: waiting for SSH2_MSG_NEWKEYS
Mar 27 15:35:40.214: SSH2 0: channel window adjust message received 49926
Mar 27 15:35:41.417: SSH2 1: SSH2_MSG_NEWKEYS received
Mar 27 15:35:41.436: SSH2 1: Authentications that can continue = publickey,password,keyboard-interactiv
Mar 27 15:35:41.437: SSH2 1: Using method = none
Mar 27 15:35:41.437: SSH2 1: Authentications that can continue = publickey,password,keyboard-interactiv
Mar 27 15:35:41.438: SSH2 1: Using method = publickey

! Client sends certificate
Mar 27 15:35:41.438: SSH2 1: Received publickey algo = x509v3-ssh-rsa
Mar 27 15:35:41.438: SSH2 1: Verifying certificate for user 'sameer.cisco.com' in SSH2_MSG_USERAUTH_REQ
Mar 27 15:35:41.439: SSH2 1: Verifying certificate for user 'sameer.cisco.com'
Mar 27 15:35:41.439: SSH2 1: Received a chain of 2 certificate
Mar 27 15:35:41.439: SSH2 1: Received 0 ocsp-response
Mar 27 15:35:41.439: SSH2 1: Starting PKI session for certificate verification

! Client certificate is verified by the SSH-Server
Mar 27 15:35:41.444: SSH2 1: Verifying certificate for user 'sameer.cisco.com'
Mar 27 15:35:41.444: SSH2 1: Received a chain of 2 certificate
Mar 27 15:35:41.444: SSH2 1: Received 0 ocsp-response
Mar 27 15:35:41.444: SSH2 1: Starting PKI session for certificate verification
Mar 27 15:35:41.445: SSH2 1: Verifying signature for user 'sameer.cisco.com' in SSH2_MSG_USERAUTH_REQUE
Mar 27 15:35:41.445: SSH2 1: Received a chain of 2 certificate
Mar 27 15:35:41.445: SSH2 1: Received 0 ocsp-response

! Certificate status verified successfully
```

```
Mar 27 15:35:41.446: SSH2 1: Client Signature verification PASSED
Mar 27 15:35:41.446: SSH2 1: Certificate authentication passed for user 'sameer.cisco.com'
Mar 27 15:35:41.446: SSH2 1: authentication successful for sameer.cisco.com
Mar 27 15:35:41.448: SSH2 1: channel open request
Mar 27 15:35:41.451: SSH2 1: pty-req request
Mar 27 15:35:41.451: SSH2 1: setting TTY - requested: height 25, width 80; set: height 25, width 80
Mar 27 15:35:41.452: SSH2 1: shell request
Mar 27 15:35:41.452: SSH2 1: shell message received
Mar 27 15:35:41.452: SSH2 1: starting shell for vty
Mar 27 15:35:41.464: SSH2 1: channel window adjust message received 9
Aug 21 20:07:32.311: CRYPTO_PKI: ip-ext-val: IP extension validation not required
```

المشكلات الشائعة

أخطاء التهيئة

يكون التحقق من الشهادة ناجحا للمستخدم، ومع ذلك، نظرا لفقد الأمر authorization username subjectName العام في التكوين، فإن مصادقة الشهادة للمستخدم تفشل.

```
Apr 26 01:35:32.222: SSH1: starting SSH control process
Apr 26 01:35:32.222: SSH1: sent protocol version id SSH-1.99-Cisco-1.25
Apr 26 01:35:32.224: SSH1: protocol version id is - SSH-2.0-Pragma FortressCL 5.0.10.4176
Apr 26 01:35:32.224: SSH2 1: kexinit sent: kex algo = diffie-hellman-group-exchange-sha1,diffie-hellman
Apr 26 01:35:32.224: SSH2 1: kexinit sent: hostkey algo = x509v3-ssh-rsa,ssh-rsa
Apr 26 01:35:32.224: SSH2 1: kexinit sent: encryption algo = aes128-ctr,aes192-ctr,aes256-ctr
Apr 26 01:35:32.224: SSH2 1: kexinit sent: mac algo = hmac-sha2-256,hmac-sha2-512,hmac-sha1,hmac-sha1-9
Apr 26 01:35:32.224: SSH2 1: SSH2_MSG_KEXINIT sent
Apr 26 01:35:32.234: SSH2 1: SSH2_MSG_KEXINIT received
Apr 26 01:35:32.234: SSH2 1: kex: client->server enc:aes256-ctr mac:hmac-sha2-256
Apr 26 01:35:32.235: SSH2 1: kex: server->client enc:aes256-ctr mac:hmac-sha2-256
Apr 26 01:35:32.235: SSH2 1: Using hostkey algo = x509v3-ssh-rsa
Apr 26 01:35:32.235: SSH2 1: Using kex_algo = diffie-hellman-group-exchange-sha1
Apr 26 01:35:32.235: SSH2 1: SSH2_MSG_KEX_DH_GEX_REQUEST received
Apr 26 01:35:32.235: SSH2 1: Range sent by client is - 1024 < 2048 < 8192
Apr 26 01:35:32.235: SSH2 1:  Modulus size established : 2048 bits
Apr 26 01:35:32.246: SSH2 1: expecting SSH2_MSG_KEX_DH_GEX_INIT
Apr 26 01:35:32.246: SSH2 1: SSH2_MSG_KEXDH_INIT received
Apr 26 01:35:32.259: SSH2 1: Sending Server certificate associated with PKI trustpoint “pki-server”
Apr 26 01:35:32.259: CRYPTO_PKI: (A0049) Session started - identity selected (pki-server)
Apr 26 01:35:32.259: SSH2 1: Got 3 certificate(s) on certificate chain
Apr 26 01:35:32.259: CRYPTO_PKI: Rcvd request to end PKI session A0049.
Apr 26 01:35:32.260: CRYPTO_PKI: PKI session A0049 has ended. Freeing all resources.
Apr 26 01:35:32.260: CRYPTO_PKI: unlocked trustpoint pki-server, refcount is 0
Apr 26 01:35:32.273: SSH2: kex_derive_keys complete
Apr 26 01:35:32.274: SSH2 1: SSH2_MSG_NEWKEYS sent
Apr 26 01:35:32.274: SSH2 1: waiting for SSH2_MSG_NEWKEYS
Apr 26 01:35:45.664: SSH2 1: SSH2_MSG_NEWKEYS received
Apr 26 01:35:45.665: SSH2 1: Authentications that can continue = publickey,password,keyboard-interactiv
Apr 26 01:35:45.666: SSH2 1: Using method = none
Apr 26 01:35:45.666: SSH2 1: Authentications that can continue = publickey,password,keyboard-interactiv
Apr 26 01:35:45.675: SSH2 1: Using method = publickey
Apr 26 01:35:45.675: SSH2 1: Received publickey algo = x509v3-ssh-rsa
Apr 26 01:35:45.676: SSH2 1: Verifying certificate for user 'sameer.cisco.com' in SSH2_MSG_USERAUTH_REQ
Apr 26 01:35:45.676: SSH2 1: Verifying certificate for user 'sameer.cisco.com'
```

```
Apr 26 01:35:45.676: SSH2 1: Received a chain of 3 certificate
Apr 26 01:35:45.676: SSH2 1: Received 0 ocsp-response
Apr 26 01:35:45.676: SSH2 1: Starting PKI session for certificate verification
Apr 26 01:35:45.676: CRYPTO_PKI: (A004A) Session started - identity not specified
Apr 26 01:35:45.676: CRYPTO_PKI: (A004A) Adding peer certificate
Apr 26 01:35:45.676: CRYPTO_PKI: Added x509 peer certificate - (1249) bytes
Apr 26 01:35:45.676: CRYPTO_PKI: (A004A) Adding peer certificate
Apr 26 01:35:45.676: CRYPTO_PKI: Added x509 peer certificate - (1215) bytes
Apr 26 01:35:45.676: CRYPTO_PKI: (A004A) Adding peer certificate
Apr 26 01:35:45.676: CRYPTO_PKI: Added x509 peer certificate - (921) bytes
Apr 26 01:35:45.676: CRYPTO_PKI: ip-ext-val: IP extension validation not required
Apr 26 01:35:45.677: CRYPTO_PKI: create new ca_req_context type PKI_VERIFY_CHAIN_CONTEXT,ident 37
Apr 26 01:35:45.677: CRYPTO_PKI: (A004A)validation path has 1 certs
Apr 26 01:35:45.677: CRYPTO_PKI: (A004A) Check for identical certs
Apr 26 01:35:45.677: CRYPTO_PKI : (A004A) Validating non-trusted cert
Apr 26 01:35:45.677: CRYPTO_PKI: (A004A) Create a list of suitable trustpoints
Apr 26 01:35:45.677: CRYPTO_PKI: Found a issuer match
Apr 26 01:35:45.677: CRYPTO_PKI: (A004A) Suitable trustpoints are: pki-server,
Apr 26 01:35:45.677: CRYPTO_PKI: (A004A) Attempting to validate certificate using pki-server policy
Apr 26 01:35:45.677: CRYPTO_PKI: EKU validation successful. Cert matches configuration.
Apr 26 01:35:45.677: CRYPTO_PKI: (A004A) Using pki-server to validate certificate
Apr 26 01:35:45.677: CRYPTO_PKI: Added 1 certs to trusted chain.
Apr 26 01:35:45.677: CRYPTO_PKI: Prepare session revocation service providers
Apr 26 01:35:45.677:  CRYPTO_PKI: Deleting cached key having key id 50
Apr 26 01:35:45.677:  CRYPTO_PKI: Attempting to insert the peer's public key into cache
Apr 26 01:35:45.677:  CRYPTO_PKI:Peer's public inserted successfully with key id 51
Apr 26 01:35:45.678:  CRYPTO_PKI: Expiring peer's cached key with key id 51
Apr 26 01:35:45.678: CRYPTO_PKI: (A004A) Certificate is verified
Apr 26 01:35:45.678: CRYPTO_PKI: Remove session revocation service providers
Apr 26 01:35:45.678: CRYPTO_PKI: Remove session revocation service providers
Apr 26 01:35:45.678: CRYPTO_PKI: (A004A) Certificate validated without revocation check
Apr 26 01:35:45.678: CRYPTO_PKI: Populate AAA auth data
Apr 26 01:35:45.678: CRYPTO_PKI: Unable to get configured attribute for primary AAA list authorization.
Apr 26 01:35:45.678: CRYPTO_PKI: (A004A)chain cert was anchored to trustpoint pki-server, and chain val
Apr 26 01:35:45.678: CRYPTO_PKI: destroying ca_req_context type PKI_VERIFY_CHAIN_CONTEXT,ident 37, ref
Apr 26 01:35:45.678: CRYPTO_PKI: ca_req_context released
Apr 26 01:35:45.678: CRYPTO_PKI: (A004A) Validation TP is pki-server
Apr 26 01:35:45.678: CRYPTO_PKI: (A004A) Certificate validation succeeded
Apr 26 01:35:45.678: SSH2 1: Could not find username field configured for certificate in trustpoint Err
Apr 26 01:35:45.678: CRYPTO_PKI: Rcvd request to end PKI session A004A.
Apr 26 01:35:45.678: CRYPTO_PKI: PKI session A004A has ended. Freeing all resources.
Apr 26 01:35:45.679: SSH2 1: Can not decode the certificate Err code = 7
Apr 26 01:35:45.679: SSH2 1: Certificate authentication failed for user 'sameer.cisco.com'
```

معلومات ذات صلة

- دليل تكوين PKI
- الدعم الفني والتنزيلات من Cisco

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).