تكوين الشهادات الموقعة ل SIP TLS و SRTP واستكشاف أخطاء هذه الشهادات وإصلاحها بين CUBE و IP Phones و CUCM

المحتويات

المقدمة

يصف هذا المستند مثال التكوين الخاص ببروتوكول بدء جلسة العمل (SIP) أمان طبقة النقل (TLS) وبروتوكول النقل في الوقت الفعلي الآمن (SRTP) بين Cisco Unified Communications Manager (CUCM) وهاتف IP وعنصر الحد الموحد (CUBE) من Cisco باستخدام الشهادات الموقعة من "مرجع تصديق المؤسسة" (CA) (جهة خارجية) واستخدام المرجع المصدق (CA) للمؤسسة المشتركة لتوقيع شهادات لجميع مكونات الشبكة التي تتضمن أجهزة إتصالات Cisco مثل هواتف IP و CUCM والبوابات و CUBE.

المتطلبات الأساسية

المتطلبات

توصي Cisco بأن تكون لديك معرفة بالمواضيع التالية:

- تم تكوين خادم مرجع مصدق للمؤسسات
- يتم تكوين قطاع CUCM في الوضع المختلط ويتم تسجيل هواتف IP في الوضع الآمن (مشفر)
- تم إجراء تكوين خدمة الصوت الأساسية ل CUBE و Dial-peer

المكونات المستخدمة

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

- خادم Windows 2008 - المرجع المصدق
- CUCM 10.5

- المكعب - 3925E مع Cisco IOS® 15.3(3) M3
- CIPC

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

معلومات أساسية

يمكن تقسيم الاتصال الصوتي الآمن عبر المكعب إلى قسمين

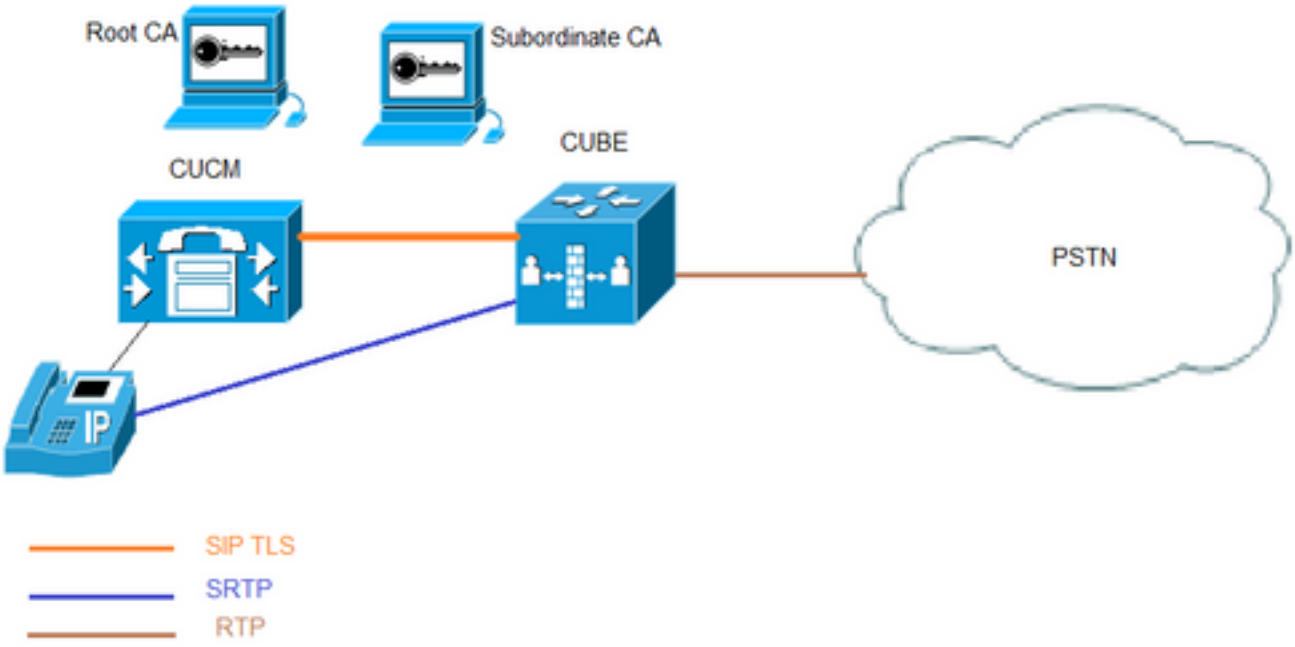
- الإشارات الآمنة - يستخدم TLS في المكعب لتأمين الإشارات عبر SIP وأمان بروتوكول الإنترنت (IPSec) من أجل تأمين الإشارات عبر H.323
- الوسائط الآمنة - بروتوكول نقل الوقت الفعلي الآمن (SRTP)

توفر وظيفة وكيل سلطة شهادة CUCM (CAPF) شهادة ذات أهمية محلية (LSC) للهواتف. لذا عندما يتم توقيع CAPF من قبل CA خارجي، فإنه سيكون بمثابة CA ثانوي للهواتف.

لفهم كيفية الحصول على CAPF الموقع من CA، ارجع إلى:

التكوين

الرسم التخطيطي للشبكة



في هذا الإعداد، يتم إستخدام CA الجذر و CA تابع واحد. يتم توقيع جميع شهادات CUCM و CUBE من قبل CA التابع.

تكوين المكعب

قم بإنشاء زوج مفاتيح RSA.

تقوم هذه الخطوة بإنشاء مفاتيح خاصة وعامة.

في هذا المثال، CUBE هو مجرد عنوان، يمكن أن يكون أي شيء.

```
CUBE-2(config)#crypto key generate rsa general-keys label CUBE modulus 2048
The name for the keys will be: CUBE

% The key modulus size is 2048 bits
% Generating 2048 bit RSA keys, keys will be non-exportable...
[OK] (elapsed time was 12 seconds)

CUBE-2(config)#
```

2. قم بإنشاء نقطة ثقة لـ CA الجذر و Root CA التابعة، حيث يتم استخدام Subordinate CA لـ SIP TLS. ربط الشهادات بـ TrustPoint

في هذا المثال، اسم TrustPoint لـ CA التابع هو subca1 وهو الجذر لـ CA الجذر.

```
enrollment terminal pem allow manual cut-and-paste certificate enrollment. pem keyword is used
to issue certificate requests or receive issued certificates in PEM-formatted files through the
console terminal.
```

يجب أن يتطابق اسم الموضوع المستخدم في هذه الخطوة مع اسم موضوع X.509 في ملف تعريف أمان خط اتصال CUCM. أفضل ممارسة هي إستخدام اسم المضيف مع اسم المجال (إذا تم تكوين اسم المجال).

1. الخطوة هي إنشاء مفاتيح RSA التي تم توجيهها إلى الرمز المميز.

```
crypto pki trustpoint SUBCA1
enrollment terminal pem
serial-number none
ip-address none
subject-name CN=CUBE-2
revocation-check none
rsakeypair CUBE

crypto pki trustpoint ROOT
enrollment terminal
revocation-check none
```

3. إنشاء طلب توقيع شهادة المكعب (CSR).

ينتج الأمر **crypto pki login** CSR الذي يتم توفيره إلى المرجع المصدق للمؤسسة للحصول على الشهادة الموقعة.

```
CUBE-2(config)#crypto pki enroll SUBCA1
% Start certificate enrollment ..

% The subject name in the certificate will include: CN=CUBE-2
% The subject name in the certificate will include: CUBE-2
Display Certificate Request to terminal? [yes/no]: yes
Certificate Request follows:

-----BEGIN CERTIFICATE REQUEST-----
MIICjjCCAXYCAQAwKDEPMA0GA1UEAxMGQ1VCRS0yMRUwEwYJKoZIhvcNAQkCFgZD
VUJFLTIwggEiMA0GCSqGSIb3DQEBAQUAA4IBDwAwggEKAoIBAQDAmVvufevAg1ip
Kn8FhWjFlNNUFMqkgh2Cr1IMV+ovR2HyPTFwgr0XDhZHMSsnBw67Ttze3Ebxxoau
cBQcIASZ4hdTSIgjxG+9YQacLm9MXpfxHp5kcICzSfSllrTexArTQglW8+rErYpk
```

```
2THN1S0PC4cRlBwoUCgB/+KCDkjJkUy8eCX+Gmd+6ehRKEQ5HdFHEfUr5hc/7/pB
liHietNKSxYEOr9TVZPiRJrtpUPMRMZElRUm7GoxBrCWIXVdvEAGC0Xqd1ZVLlTz
z2sQQDqvJ9fMN6fngKv2ePr+f5qejWVzGO0DFVQs0y5x+Yl+pHbsdV1hSSnPpJk6
TaaBmX83AgMBAAGgITAfBgkqhkiG9w0BCQ4xEjAQMA4GA1UdDwEB/wQEAwIFoDAN
BgkqhkiG9w0BAQUFAAOCAQEArWMJbdhlU8VfaF1cMJIbr569BZT+tIjQOz3OqNGQ
QpzHwclLoaKuC5pc/u0hw14MGS6Z440Iw4zK2/5bb/KL47r8H3d7T7PYMfK6lAzK
sU9Kf96zTvHNWl9wXImB5blJfRLXnFWXNsVEF4FjU74plxJL7siaa5e86eNy9deN
20iKjvP8o4MgWewILrD01YZMDMDS1Uy82kWI6hvXG5+xBT5A1lo2xCj1S9y6/D4d
f0ilDZvaQk+7jjBCzLv5hET+1neoQBw52e7RWU8s2biQw+7TEAdO8NytF3q/mA/x
bUKw5wT4pgGUJcDAWej3ZLqP91g5yyd9MiCdCRY+3mLccQ==
-----END CERTIFICATE REQUEST-----

---End - This line not part of the certificate request---

Redisplay enrollment request? [yes/no]: no
CUBE-2(config)#
```

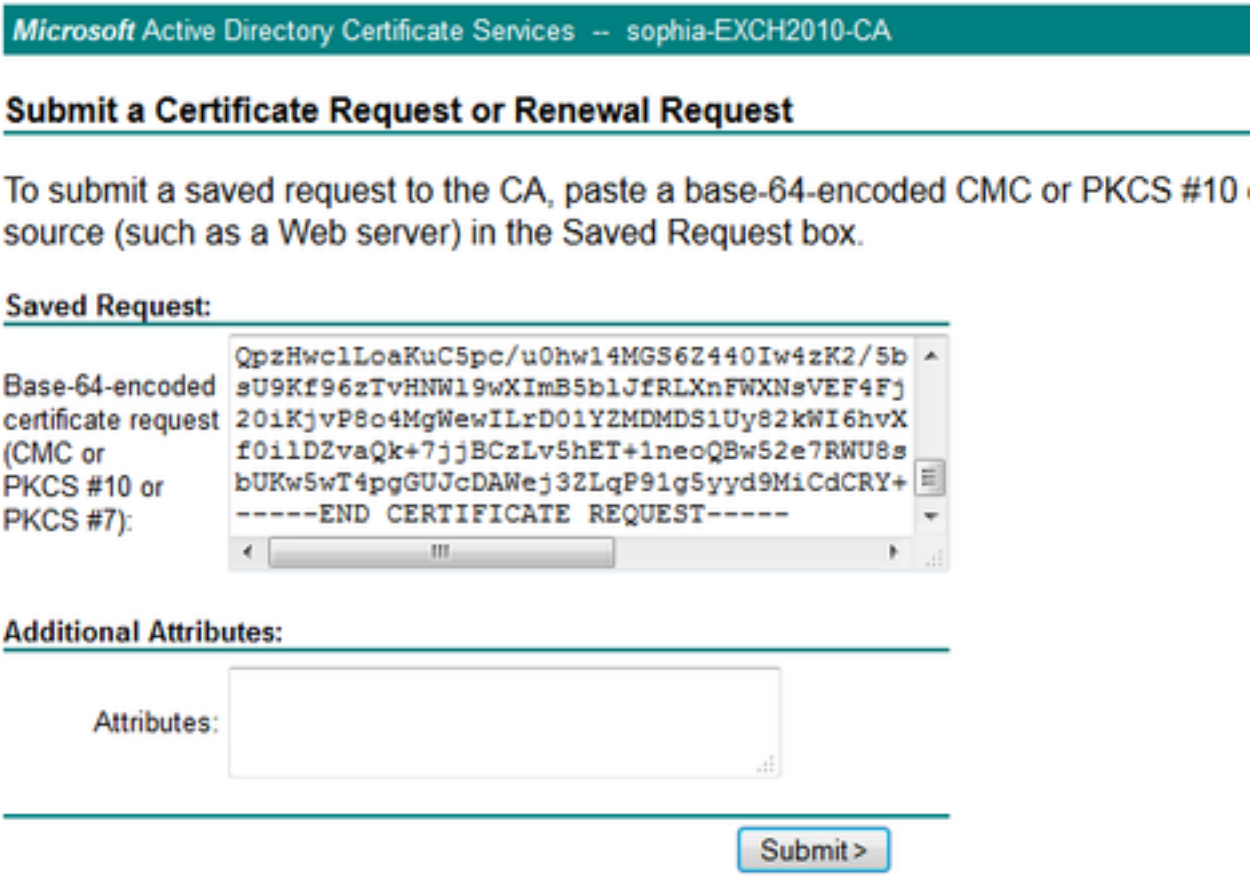
انسخ الإخراج بين "طلب شهادة البدء" إلى "طلب الشهادة" وحفظه في ملف المفكرة.

سيكون لـ CUBE CSR سمات المفاتيح التالية:

```
 Attributes:
Requested Extensions:
X509v3 Key Usage: critical
Digital Signature, Key Encipherment
```

4. الحصول على المرجع المصدق الجذر لشهادة المرجع المصدق، ثم شهادة المرجع المصدق (CA) التابع وشهادة المكعب الموقع من المرجع المصدق (CA).

للحصول على شهادة مكعب موقعة، أستخدم CSR الذي تم إنشاؤه في الخطوة 3. الصورة من خادم ويب Microsoft CA.



5. إستيراد شهادة المرجع المصدق من المرجع المصدق الجذر والشهادة المصدقة التابعة.

افتح الشهادة في المفكرة وانسخ المحتوى ولصقه من طلب شهادة البدء إلى طلب شهادة النهاية.

```
CUBE-2(config)#crypto pki authenticate SUBCA1

Enter the base 64 encoded CA certificate.
End with a blank line or the word "quit" on a line by itself

-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIFhDCCBGygAwIBAgIKYZVFyQAAAAAAFjANBgkqhkiG9w0BAQUFADBQMRIwEAYK
CZImiZPyLGQBGRYCbGkxFjAUBgoJkiaJk/IsZAEZFgZzb3BoaWExIjAgBgNVBAMT
GXNvcGhpYS1XSU4tM1MxOEpDM0xNMkEtQ0EwHhcNMTQwOTI1MDAwNzU2WhcNMTYw
OTI1MDAxNzU2WjBJMRIwEAYKCZImiZPyLGQBGRYCbGkxFjAUBgoJkiaJk/IsZAEZ
FgZzb3BoaWExGzAZBgNVBAMTEnNvcGhpYS1FWENIMjAxMC1DQTCCASIwDQYJKoZI
hvcNAQEBBQADggEPADCCAQoCggEBAJK+Nmz4rieYfr9gH3ISTuYz3TWpafpjDJ7l
7kIwwwC28TvjFl5vrKEiaPyFzxL5TEHaWQ9YAo/WMdtuyF7aB+pLJ1soKcZxtrGv
gTMtuphcJ5Fpd4368lR8ZXJiAT/Dz+Nsh4PC9GUUKQeycyRDeOBz08vL5pLj/W99
b8UMUlVOqBu4e1ZwxWPMFxB7zOeYsCfXMnGFUlp3HFdWZczgK3ldNO9I0X+p70UP
R0CQpMEQxuheqv9kazIIJKfNH8N0qO8IHl76Y32vUzLg3uvZgqWG6hGch/gjm4L/
1KmdZTNSH8H7Kf6vG6PNWrXWwLNkhrWaYEryHelIshEj7ZUeB8sCAwEAAaOCAmUw
ggJhMBIGCSsGAQQBgjcVAQQFAgMBAAEwIwYJKwYBBAGCNxUCBBYEFLnnd8HnCfKE
isPgI58Oog/LqwVSMB0GA1UdDgQWBBSsdYJZIU9IXyGm9aL67+8uDhM/EzAZBgkr
BgEEAYI3FAIEDB4KAFMAdQBiAEMAQTAOBgNVHQ8BAf8EBAMCAYYwDwYDVR0TAQH/
BAUwAwEB/zAfBgNVHSMEGDAWgBTvo1P6OP4LXm9RDv5MbIMk8jnOfDCB3QYDVR0f
BIHVMIHSMIHPoIHMoIHJhoHGbGRhcDovLy9DTj1zb3BoaWEtV0lOLTNTMThKQzNM
TTJBLUNBLENOPVdJTi0zUzE4SkMzTE0yQSxDTj1DRFAsQ049UHVibGljJTIwS2V5
JTIwU2VydmljZXMsQ049U2VydmljZXMsQ049Q29uZmlndXJhdGlvbixEQz1zb3Bo
aWEsREM9bGk/Y2VydGlmaWNhdGVSZXZvY2F0aW9uTGlzdD9iYXNlP29iamVjdENs
YXNzPWNSTERpc3RyaWJ1dGlvblBvaW50MIHJBggrBgEFBQcBAQSBvDCBuTCBtgYI
KwYBBQUHMAKGgalsZGFwOi8vL0NOPXNvcGhpYS1XSU4tM1MxOEpDM0xNMkEtQ0Es
```

```
Q049QUlBLENOPVB1YmxpYyUyMEtleSUyMFNlcnZpY2VzLENOPVNlcnZpY2VzLENO
PUNvbmZpZ3VyYXRpb24sREM9c29waGlhLERDPWxpP2NBQ2VydGlmaWNhdGU/YmFz
ZT9vYmplY3RDbGFzcz1jZXJ0aWZpY2F0aW9uQXV0aG9yaXR5MA0GCSqGSIb3DQEB
BQUAA4IBAQBj/+rX+9NJiSZq1YwQXkLq6+LUh7OkCoeCHHfBGUaS+gvbYQ5OVwJI
TlPTj4YNh62A6pUXplo8mdxKxOmZeRLTYgf9Q/SiOY+qoxJ5zNliSqlRU4E02sRz
wrzfaQpLGgyHXsyK1ABOGRgGqqWqZ7oXoKMRNmO+eu3NzBs4AVAAfL8UhFCv4IVx
/t6qIHY6YkNMVByjZ3MdFmohepN5CHZUHIvrOv9eAiv6+Vaan2nTeynyy7WnEv7P
+5L2kEFOSfnL4Zt2tEMqc5WyX6yjxDWmII0DTSyRshmxAoYlo3EJHwW+fIocdmIS
hgWDzioZ70SM9mJqNReHMC1jL3FD2nge
-----END CERTIFICATE-----

Trustpoint 'SUBCA1' is a subordinate CA and holds a non self signed cert
Certificate has the following attributes:
Fingerprint MD5: C420B7BB 88A2545F E26B0875 37D9EB45
Fingerprint SHA1: 110AF87E 53E6D1C2 19404BA5 0149C5CA 2CF2BE1C

% Do you accept this certificate? [yes/no]: yes
Trustpoint CA certificate accepted.
% Certificate successfully imported

CUBE-2(config)#
CUBE-2(config)#crypto pki authenticate ROOT

Enter the base 64 encoded CA certificate.
End with a blank line or the word "quit" on a line by itself

-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIDezCCAmOgAwIBAgIQMVF/OWq+ELxFC2IdUGvd2jANBgkqhkiG9w0BAQUFADBQ
MRIwEAYKCZImiZPyLGQBGRYCbGkxFjAUBgoJkiaJk/IsZAEZFgZzb3BoaWExIjAg
BgNVBAMTGXNvcGhpYS1XSU4tM1MxOEpDM0xNMkEtQ0EwHhcNMTQwOTEzMjMzODA2
WhcNMTkwOTEzMjM0ODA1WjBQMRIwEAYKCZImiZPyLGQBGRYCbGkxFjAUBgoJkiaJ
k/IsZAEZFgZzb3BoaWExIjAgBgNVBAMTGXNvcGhpYS1XSU4tM1MxOEpDM0xNMkEt
Q0EwggEiMA0GCSqGSIb3DQEBAQUAA4IBDwAwggEKAoIBAQC4aywr1oOpTdTrM8Ya
R3RkcahbbhR3q7P1luTDUDNM5Pi6P8z3MckfjB/yy6SWr1Qnddhyv MG6IGNtVxJ4
eyw0c7jbArXWOemGLOt454A0mCfcbwMhjQBycg9SM1r1Umzad7kOCzj/rD6hMbC4
jXpg6uU8g7eB3LzN1XF93DHjxYCBKMIeG45pqmsOc3mUj1CbCtnYXgno+mfhNzhR
HSth02z4XlGm99v46j/PqGjNRq4WKCwDc45SG3QjJDqDxnRJPKtRdNva66UJfDJp
4YMXQxOSkKMtDEDhH/Eic7CrJ3EywpUpMZAmqh4bmQ7Vo2pnRTbYdaAv/+yr8sMj
+FU3AgMBAAGjUTBPMAsGA1UdDwQEAwIBhjAPBgNVHRMBAf8EBTADAQH/MB0GA1Ud
DgQWBBTvo1P6OP4LXm9RDv5MbIMk8jnOfDAQBgkrBgEEAYI3FQEEAwIBADANBgkq
hkiG9w0BAQUFAAOCAQEAmd7hJ2EEUmuMZrc/qtSJ223loJlpKEPMVi7CrodtWSgu
5mNt1XsgxijYMqD5gJe1oq5dmv7efYvOvI2WTCXfwOBJ0on8tgLFwp1+SUJWs95m
OXTyoS9krsI2G2kQkjQWniMqPdNxpmJ3C4WvQLPLwtEOSRZRBvsKy6lczrgrV2mZ
kx12n5YGrGcXSblPPUddlJep1l8U+AQC8wkSzfJu0yHJwoH+lrIfgqKUee4x7z6s
SCaGddCYr3OK/3Wzs/WjSO2UETvNL3NEtWHDc2t4Y7mmIMSDvGjHZUgGZotwc9kt
9f2dZA0rtgBq4IDtpxkR3CQaauB7wUCpzemHzf+z9Q==
-----END CERTIFICATE-----

Certificate has the following attributes:
Fingerprint MD5: 511E1008 6D315E03 4B748601 7EE1A0E5
Fingerprint SHA1: 8C35D9FA 8F7A00AC 0AA2FCA8 AAC22D5F D08790BB

% Do you accept this certificate? [yes/no]: yes
Trustpoint CA certificate accepted.
% Certificate successfully imported

CUBE-2(config)#
```

6. إستيراد الشهادة الموقعة على المكعب.

افتح الشهادة في المفكرة وانسخ المحتوى والصقه من طلب شهادة البدء إلى طلب شهادة النهاية.

```
CUBE-2(config)#crypto pki import SUBCA1 certificate

Enter the base 64 encoded certificate.
End with a blank line or the word "quit" on a line by itself

-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIEAjCCAuqgAwIBAgIKQZZrHQABAAAAEzANBgkqhkiG9w0BAQUFADBJMRIwEAYK
CZImiZPyLGQBGRYCbGkxFjAUBgoJkiaJk/IsZAEZFgZzb3BoaWExGzAZBgNVBAMT
EnNvcGhpYS1FWENIMjAxMC1DQTAeFw0xNTA0MDEwMDEzNDFaFw0xNjA0MDEwMDIz
NDFaMBExDzANBgNVBAMTBkNVQkUtMjCCASIwDQYJKoZIhvcNAQEBBQADggEPADCC
AQoCggEBAMCZW+5968CDWKkqfwWFaMWU01QUyqSCHYKvUgxX6i9HYfI9MXCCvRcO
FkcxKycHDrtO3N7cRvHGhq5wFBwgBJniF1NIiCPEb71hBpwub0xel/EenmRwgLNJ
9KWWtN7ECtNCCVbz6sStimTZMc3VLQ8LhxGUHChQKAH/4oIOSMmRTLx4Jf4aZ37p
6FEoRDkd0UcR9SvmFz/v+kGWIeJ600pLFgQ6v1NVk+JEmu2lQ8xExkSVFSbsajEG
sJYhdV28QAYLRep3VlUuVPPPaxBAOq8n18w3p+eAq/Z4+v5/mp6NZXMY7QMVVCzT
LnH5iX6kdux1XWFJKc+kmTpNpoGZfzcCAwEAAaOCASIwggEeMA4GA1UdDwEB/wQE
AwIFoDAdBgNVHQ4EFgQU9PbHMHSkYrjJ2+/+hSSMEoma0QIwHwYDVR0jBBgwFoAU
rHWCWSFPSF8hpvWi+u/vLg4TPxMwTwYDVR0fBEgwRjBEoEKgQIY+ZmlsZTovL0VY
Q0gyMDEwLnNvcGhpYS5saS9DZXJ0RW5yb2xsL3NvcGhpYS1FWENIMjAxMC1DQSgx
KS5jcmwwbQYIKwYBBQUHAQEEYTBfMF0GCCsGAQUFBzAChlFmaWxlOi8vRVhDSDIw
MTAuc29waGlhLmxpL0NlcnRFbnJvbGwvRVhDSDIwMTAuc29waGlhLmxpX3NvcGhp
YS1FWENIMjAxMC1DQSgxKS5jcnQwDAYDVR0TAQH/BAIwADANBgkqhkiG9w0BAQUF
AAOCAQEAe7EAoXKIAij4vxZuxROOFOfsmjcojU31ac5nrLCbq/FyW7eNblphL0NI
Dt/DlfZ5WK2q3Di+/UL1lDt3KYt9NZ1dLpmccnipbbNZ5LXLoHDkLNqt3qtLfKjv
J6GnnWCxLM18lxm1DzZT8VQtiQk5XZ8SC78hbTFtPxGZvfX70v22hekkOL1Dqw4h
/3mtaqxfnslB/J3Fgps1och45BndGiMAWavzRjjOKQaVLgVRvVrPIy3ZKDBaUleR
gsy5uODVSrhwMo3z84r+f03k4QarecgwZE+KfXoTpTAfhiCbLKw0ZyRMXXzWqNfl
iotEQbs52neCwXNwV24aOCChQMw2xw==
-----END CERTIFICATE-----

% Router Certificate successfully imported

CUBE-2(config)#
```

7. تكوين TCP TLS كبروتوكول نقل.

ويمكن القيام بذلك إما على المستوى العام أو على مستوى نظير الطلب.

```
 voice service voip
sip
session transport tcp tls
```

8. تعيين TrustPoint لـ sip-ua، سيتم إستخدام TrustPoint لجميع إشارات SIP بين CUBE و CUCM:

```
 sip-ua
crypto signaling remote-addr <cucm pub ip address> 255.255.255.255 trustpoint SUBCA1
crypto signaling remote-addr <cucm sub ip address> 255.255.255.255 trustpoint SUBCA1
```

أو، يمكن تكوين TrustPoint الافتراضية لجميع إشارات SIP من المكعب:

```
 sip-ua
crypto signaling default trustpoint SUBCA1
```

9. تمكين SRTP.

ويمكن القيام بذلك إما على المستوى العام أو على مستوى نظير الطلب.

```
Voice service voip
srtp fallback
```

10. بالنسبة لبروتوكول النقل الآمن لبروتوكول الشحرة المتفرعة (SRTP) والشبكة البينية لبروتوكول النقل في الوقت الفعلي (RTP)، يلزم وجود جهاز إرسال/إستقبال.

إذا كان إصدار Cisco IOS® هو 15.2.2T (CUBE 9.0) أو أحدث، يمكن تكوين جهاز إرسال/إستقبال وسائط الشبكة المحلية (LTI) لتقليل التكوين.

الحاجة إلى تكوين نقطة الثقة للبنية الأساسية للمفاتيح العامة (PKI) لمكالمات SRTP-RTP بين جهاز إرسال/إستقبال LTI وال

```
 dspfarm profile 1 transcode universal security
codec g711ulaw
codec g711alaw
codec g729ar8
codec g729abr8
maximum sessions 10
associate application CUBE
```

إذا كان Cisco IOS® 15.2.2T أو أقدم، فقم بتكوين جهاز إرسال/إستقبال SCCP.

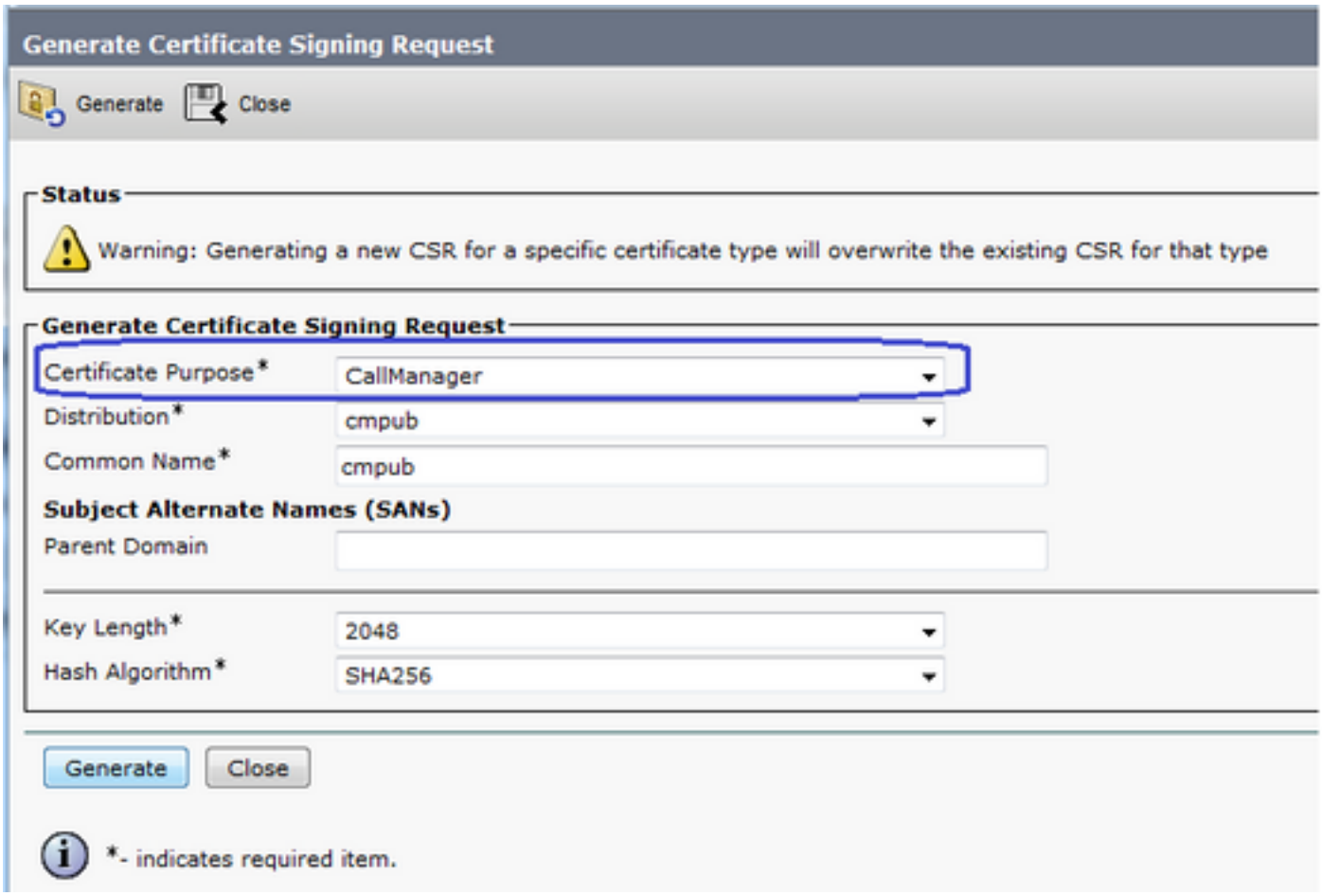
إذا كان جهاز إرسال/إستقبال SCCP transcoder يحتاج إلى نقطة ثقة لإرسال الإشارات، فقم بذلك. يمكن إستخدام نفس الشهادة المستخدمة لجهاز الإرسال/الاستقبال، ويجب إستخدام نفس الشهادة المستضافة على CUBE لجهاز إرسال/إستقبال (SUBCA1) نقطة الثقة.

```
sccp local GigabitEthernet0/2
sccp ccm 10.106.95.153 identifier 1 priority 1 version 7.0
sccp
!
sccp ccm group 1
bind interface GigabitEthernet0/0
associate ccm 1 priority 1
associate profile 2 register secxcode
!
dspfarm profile 2 transcode universal security
trustpoint SUBCA1
codec g711ulaw
codec g711alaw
codec g729ar8
codec g729abr8
maximum sessions 10
associate application SCCP

telephony-service
secure-signaling trustpoint SUBCA1
sdspfarm units 1
sdspfarm transcode sessions 10
sdspfarm tag 1 secxcode
max-ephones 1
max-dn 1
ip source-address 10.106.95.153 port 2000
max-conferences 8 gain -6
transfer-system full-consult
```

تكوين CUCM

1. إنشاء CallManager CSR على جميع عقد CUCM.

انتقل إلى **إدارة CM OS > التأمين > إدارة الشهادات > إنشاء طلب توقيع الشهادة** كما هو موضح في الصورة.

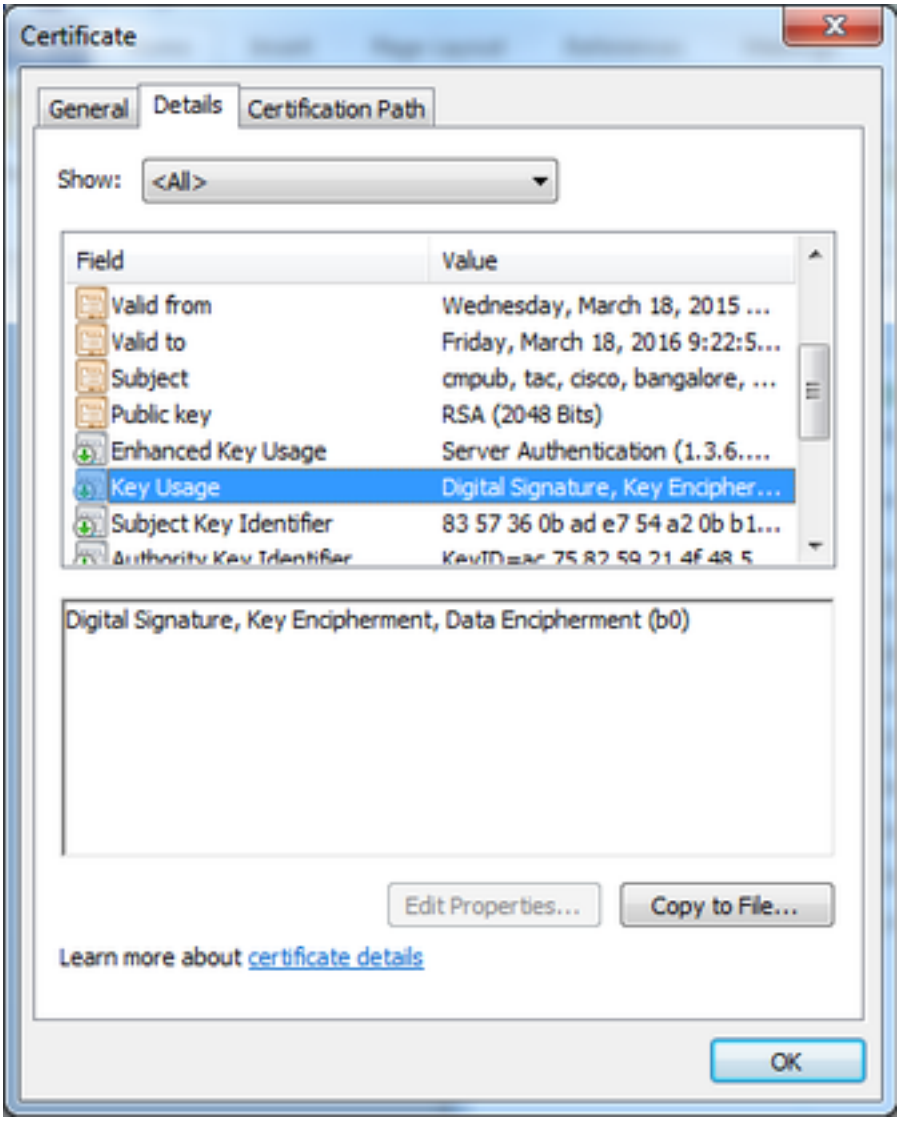


سيكون لـ CallManager CSR سمات المفاتيح التالية:

```
Requested Extensions:
X509v3 Extended Key Usage:
TLS Web Server Authentication, TLS Web Client Authentication, IPSec End System
X509v3 Key Usage:
Digital Signature, Key Encipherment, Data Encipherment, Key Agreement
```

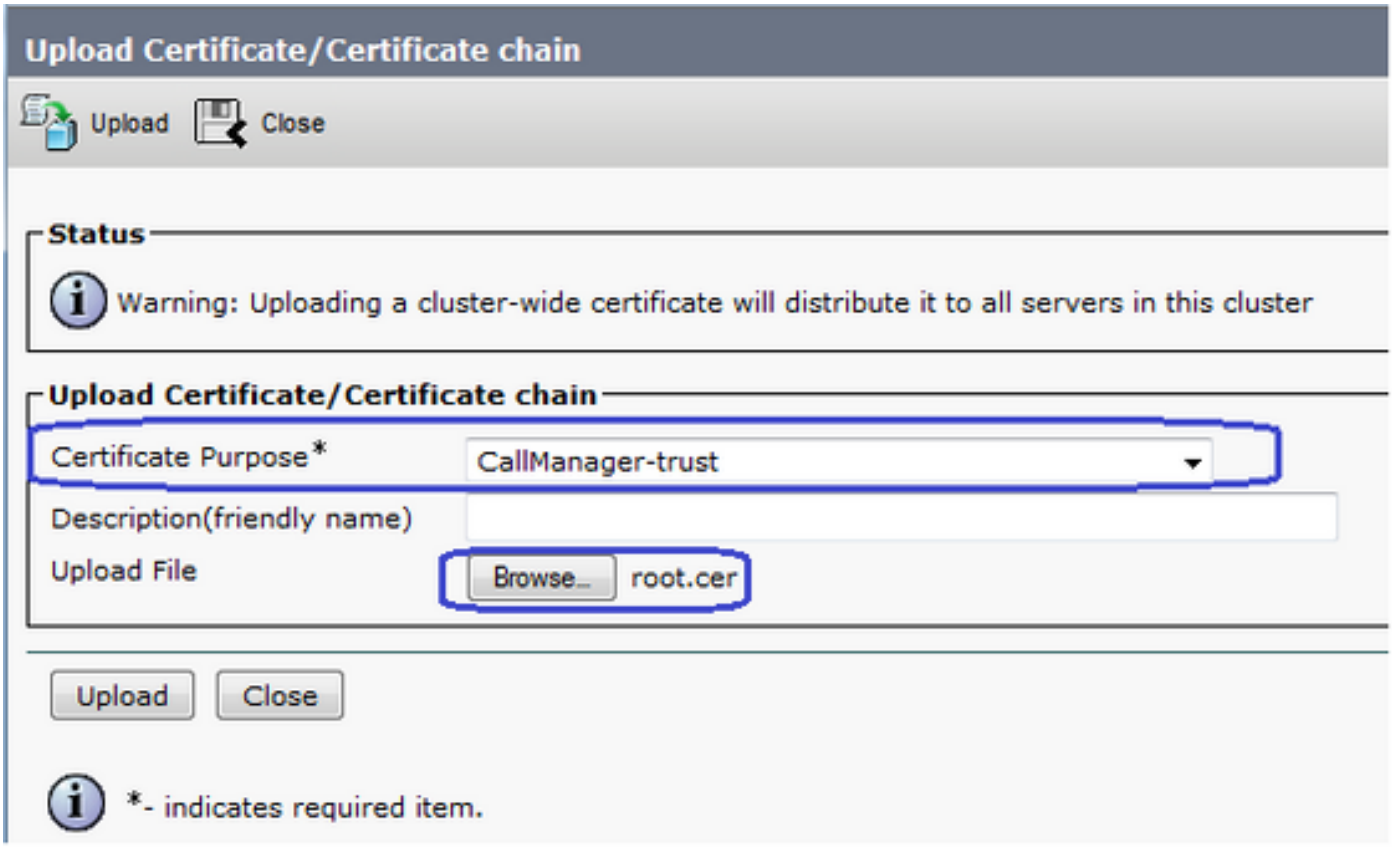
2. الحصول على شهادة CallManager لجميع عقد CM الموقعة من قبل المرجع المصدق (CA) التابع.

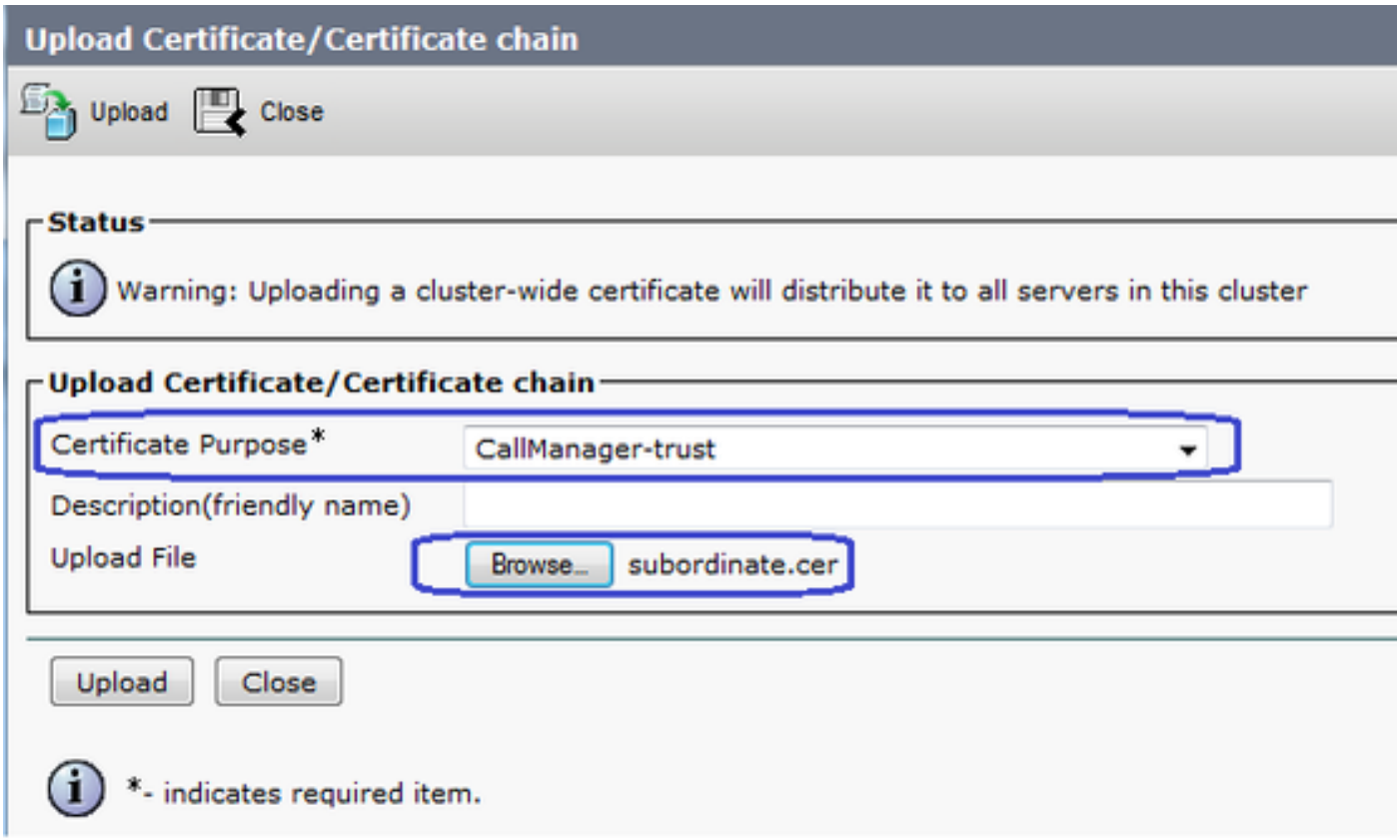
أستخدم CSR الذي تم إنشاؤه في الخطوة 1. سيعمل أي قالب شهادة خادم ويب، تأكد من أن الشهادة الموقعة تحتوي على سمات إستخدام المفاتيح هذه على الأقل: **التوقيع الرقمي، تشفير المفاتيح، تشفير البيانات** كما هو موضح في الصورة.



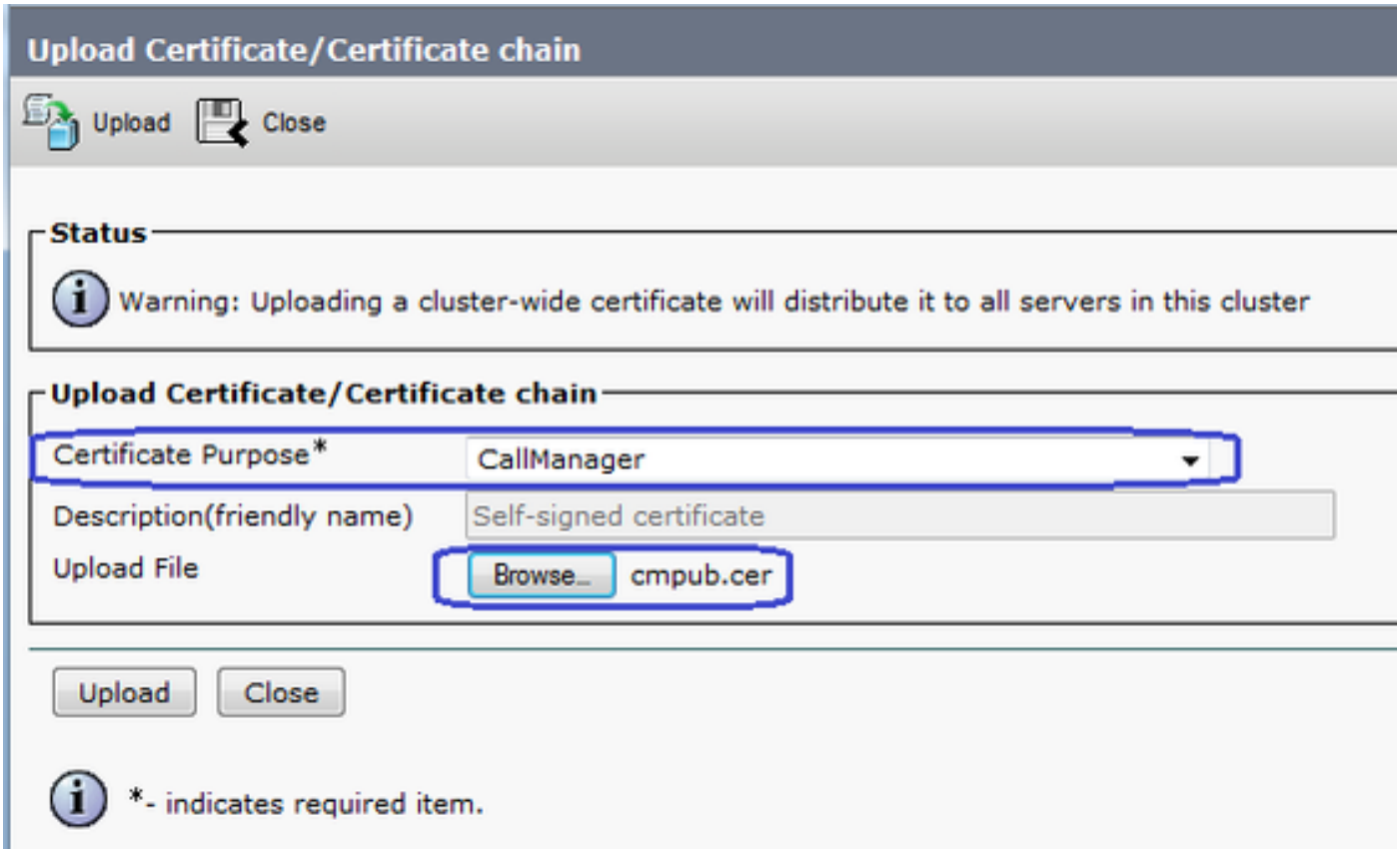
3. تحميل شهادة المرجع المصدق من المرجع المصدق الجذر و المرجع المصدق التابع كثقة CallManager.

انتقل إلى **إدارة نظام التشغيل CM > التأمين > إدارة الشهادات > تحميل الشهادة/سلسلة الشهادات** كما هو موضح في الصور.





4. تحميل الشهادة الموقعة باسم CallManager كما هو موضح في الصورة.



5. تحديث ملف قائمة الشهادات الموثوق بها (CTL) على Publisher (من خلال CLI (واجهة سطر الأوامر).

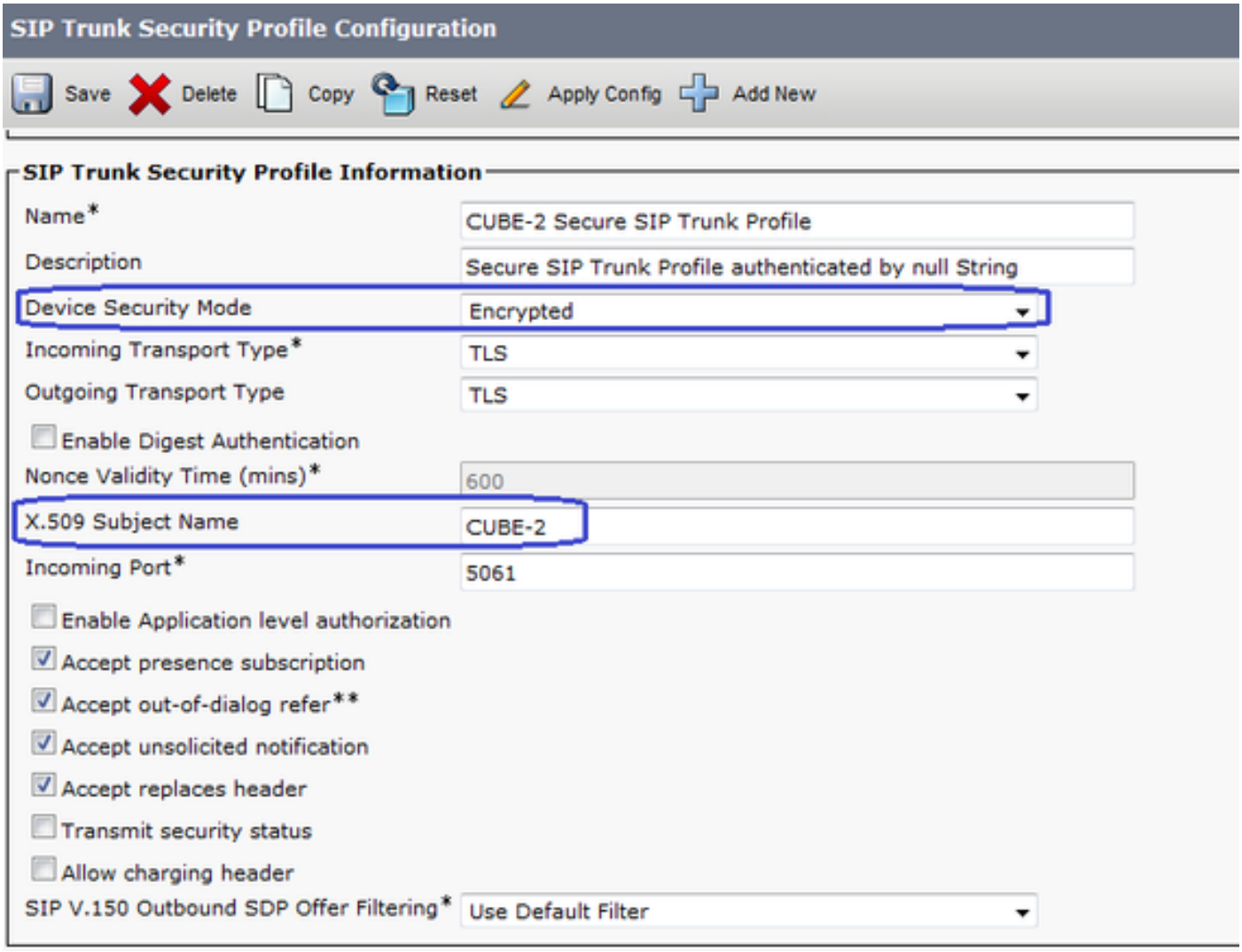
```
admin:utils ctl update CTLFile
This operation will update the CTLFile. Do you want to continue? (y/n):

Updating CTL file
CTL file Updated
Please Restart the TFTP and Cisco CallManager services on all nodes in the cluster that run
these services
admin:
```

6. قم بإعادة تشغيل خدمة CallManager وخدمة TFTP على كافة العقد وخدمة CAPF على Publisher.

7. إنشاء ملف تعريف أمان خط اتصال SIP جديد.

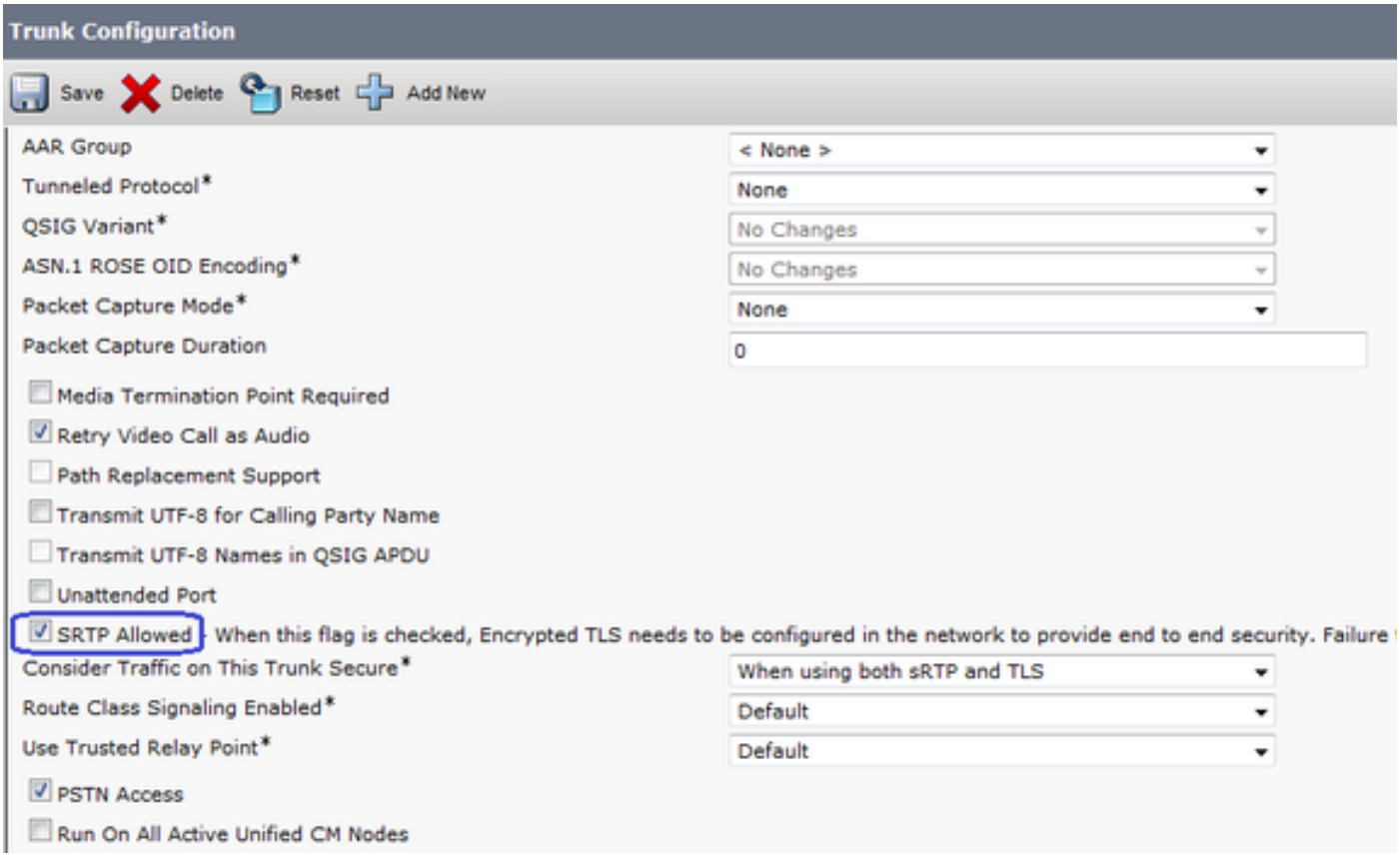
في إدارة CM، انتقل إلى **النظام > التأمين > ملفات تعريف أمان SIP Trunk > بحث**.

انسخ ملف تعريف خط اتصال SIP غير الآمن الموجود لإنشاء ملف تعريف آمن جديد كما هو موضح في هذه الصورة.

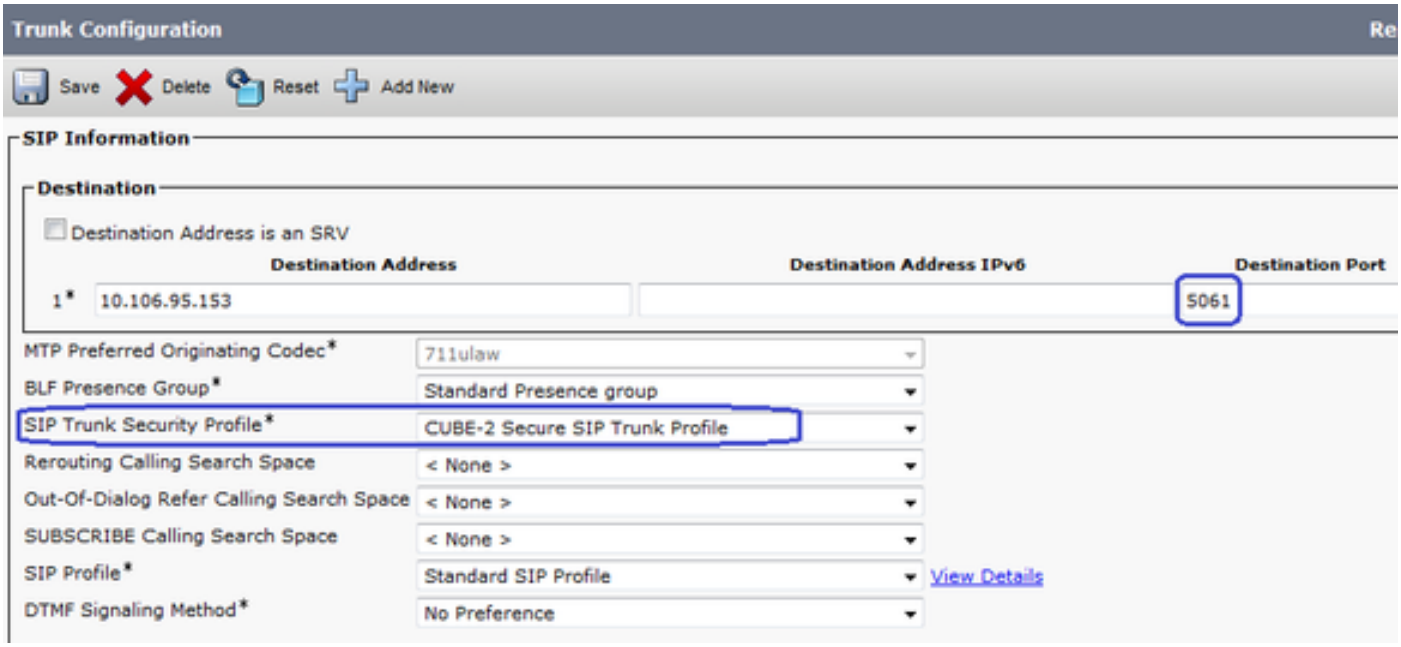


8. إنشاء خط اتصال SIP إلى المكعب.

قم بتمكين **SRTP المسموح به** على خط اتصال SIP كما هو موضح في الصورة.



تكوين منفذ الوجهة 5061 (TLS) وتطبيق ملف تعريف أمان خط اتصال SIP الآمن الجديد على خط اتصال SIP كما هو موضح في الصورة.



التحقق من الصحة

استخدم هذا القسم لتأكيد عمل التكوين بشكل صحيح.

```
show sip-ua connections tcp tls detail
show call active voice brief
```

e.g.

```
Secure-CUBE#show sip-ua connections tcp tls detail
Total active connections : 2
No. of send failures : 0
No. of remote closures : 13
No. of conn. failures : 0
No. of inactive conn. ageouts : 0
TLS client handshake failures : 0
TLS server handshake failures : 0

---------Printing Detailed Connection Report---------
Note:
** Tuples with no matching socket entry
- Do 'clear sip <tcp[tls]/udp> conn t ipv4:<addr>:<port>'
to overcome this error condition
++ Tuples with mismatched address/port entry
- Do 'clear sip <tcp[tls]/udp> conn t ipv4:<addr>:<port> id <connid>'
to overcome this error condition

Remote-Agent:10.106.95.151, Connections-Count:2
Remote-Port Conn-Id Conn-State WriteQ-Size Local-Address
=========== ======= =========== =========== ===========
5061 16 Established 0 10.106.95.153
57396 17 Established 0 10.106.95.153


-------------- SIP Transport Layer Listen Sockets ---------------
Conn-Id Local-Address
=========== ============================
2 [10.106.95.153]:5061
```

يتم التقاط إخراج الأمر **show call active voice brief** عند استخدام جهاز إرسال/استقبال LTI.

```
Telephony call-legs: 0
SIP call-legs: 2
H323 call-legs: 0
Call agent controlled call-legs: 0
SCCP call-legs: 0
Multicast call-legs: 0
Total call-legs: 2
1283 : 33 357052840ms.1 (23:57:23.929 IST Sun Feb 15 2015) +2270 pid:3 Answer 3001 active
dur 00:00:08 tx:383/61280 rx:371/59360 dscp:0 media:0 audio tos:0xB8 video tos:0x0
IP 10.106.95.132:17172 SRTP: off rtt:0ms pl:0/0ms lost:0/0/0 delay:0/0/0ms g711ulaw TextRelay:
off Transcoded: Yes
media inactive detected:n media contrl rcvd:n/a timestamp:n/a
long duration call detected:n long duration call duration:n/a timestamp:n/a
LostPacketRate:0.00 OutOfOrderRate:0.00

1283 : 34 357052840ms.2 (23:57:23.929 IST Sun Feb 15 2015) +2270 pid:1 Originate 2001 active
dur 00:00:08 tx:371/60844 rx:383/62812 dscp:0 media:0 audio tos:0xB8 video tos:0x0
IP 10.65.58.24:24584 SRTP: on rtt:0ms pl:0/0ms lost:0/0/0 delay:0/0/0ms g711ulaw TextRelay: off
Transcoded: Yes
media inactive detected:n media contrl rcvd:n/a timestamp:n/a
long duration call detected:n long duration call duration:n/a timestamp:n/a
LostPacketRate:0.00 OutOfOrderRate:0.00
```

أيضا، عند إجراء مكالمة SRTP المشفرة بين هاتف Cisco IP وموكب أو بوابة، يتم عرض رمز قفل على هاتف IP.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

يوفر هذه القسم معلومات يمكنك إستخدامها لاستكشاف أخطاء التكوين وإصلاحها.

قد تساعد عمليات تصحيح الأخطاء هذه في أستكشاف أخطاء PKI/TLS/SIP/SRTP وإصلاحها.

```
debug crypto pki{ API | callbacks | messages | scep | server | transactions | validation }
debug ssl openssl { errors | ext | msg | states }
debug srtp {api | events }
debug ccsip {messages | error | events | states | all }
debug voip ccapi inout
```

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).