

Dekodieren des DOCSIS-Zertifikats für die Modem-Stuck-State-Diagnose

Inhalt

[Einführung](#)

[Hintergrundinformationen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Dekodierungsverfahren](#)

[Aufgabe 1: Sammeln der Protokolle](#)

[Aufgabe 2: Bereinigen der Zertifikate](#)

[Aufgabe 3: Vorbereiten der Datei für das Dienstprogramm xxd](#)

[Aufgabe 4: Konvertieren von Zertifikaten aus Hexdump in binäres Format](#)

[Aufgabe 5: Zertifikate überprüfen](#)

Einführung

In diesem Dokument werden die Schritte zur Dekodierung des DOCSIS-Zertifikats beschrieben, um zu ermitteln, warum Kabelmodems auf dem Cable Modem Termination System (CMTS) im Ablehnungs-(pk)- oder w-reject(pk)-Zustand feststecken.

Hintergrundinformationen

In einigen Fällen landen Modems im Ablehnungszustand (pk). Sie kann durch spezifische Bedingungen verursacht werden, z. B. im CM-Zertifikat, der CM-Emittent stimmt nicht mit dem Betreffnamen der CA überein.

Beispiel:

```
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: Got Issuer 0^A^A1^K0 ^F^CU^D^F^S^BTW1^\0^Z^F^CU^D
^S^SHitron Technologies1^00
^F^CU^D^K^S^FDOCSIS1C0A^F^CU^D^C^S:Hitron Technologies Cable Modem Root Certificate Authority
from Certificate.
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: Got a new Invalid CM cert from a84e.3fdd.84c4
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: CA Cert Subject does not match CM Cert Issuer
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: BPI+ CM Cert Dump:

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: Failed CM Issuer not found. CMTS sent AUTH reject.
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: Sending KEK REJECT. Reason Code:6 Reason:16
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: BPI Authorization Reject Packet: a84e.3fdd.84c4
```

Diese Ausgabe zeigt nicht eindeutig die Ursache des Problems an.

Dieser Artikel kann verwendet werden, um ein lesbare Zertifikat zu erstellen (das von openssl oder KeyChain auf dem Mac geöffnet werden kann), um die Diskrepanz zu identifizieren.

Anforderungen

Cisco empfiehlt, über Kenntnisse in folgenden Bereichen zu verfügen:

- Base Line Privacy (BPI) in DOCSIS
- Cable Modem Termination System (CMTS)

Tipp: Um ein besseres Verständnis des Schutzes der Basisdaten in DOCSIS zu erhalten, wird empfohlen, [DOCSIS 1.0 Baseline Privacy im Cisco CMTS-Artikel](#) zu durchlaufen.

Verwendete Komponenten

Dieses Dokument ist nicht auf bestimmte Software- und Hardwareversionen beschränkt.

Die Informationen in diesem Dokument wurden von den Geräten in einer bestimmten Laborumgebung erstellt. Alle in diesem Dokument verwendeten Geräte haben mit einer leeren (Standard-)Konfiguration begonnen. Wenn Ihr Netzwerk in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass Sie die potenziellen Auswirkungen eines Befehls verstehen.

Dekodierungsverfahren

Aufgabe 1: Sammeln der Protokolle

In CMTS müssen Sie die Protokolle aktivieren, um den Hex-Dump des Zertifikats abzurufen. Geben Sie diese Befehle ein.

```
debug cable mac-address
```

Telnet zur Linecard und sammeln die Protokolle von der **LINECARD** auf CMTS.

```
CMTS#telnet 127.0.0.XY
Trying 127.0.0.XY ... Open
```

```
clc_X_Y>en
clc_X_Y#
clc_X_Y#show log
```

Sie können eine ähnliche Ausgabe wie diese erhalten.

```
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: BPI+ Manufacturer Cert Dump: a84e.3fdd.84c4
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: CA Certificate Dump:
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x0000: 30 82 03 22 30 82 02 0A A0 03 02 01 02 02 10 43
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x0010: 64 B5 50 E8 ED 7E E5 57 14 5A C0 A2 67 52 EC 30
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x0020: 0D 06 09 2A 86 48 86 F7 0D 01 01 05 05 00 30 6F
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x0030: 31 0B 30 09 06 03 55 04 06 13 02 42 45 31 1F 30
```

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x0040: 1D 06 03 55 04 0A 13 16 74 43 6F 6D 4C 61 62 73

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x0050: 20 2D 20 45 75 72 6F 2D 44 4F 43 53 49 53 31 15

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x0060: 30 13 06 03 55 04 0B 13 0C 43 61 62 6C 65 20 4D

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x0070: 6F 64 65 6D 73 31 28 30 26 06 03 55 04 03 13 1F

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x0080: 45 75 72 6F 2D 44 4F 43 53 49 53 20 43 61 62 6C

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x0090: 65 20 4D 6F 64 65 6D 20 52 6F 6F 74 20 43 41 30

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x00A0: 1E 17 0D 30 34 30 38 31 33 30 30 30 30 30 5A

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x00B0: 17 0D 32 34 30 38 31 32 32 33 35 39 35 39 5A 30

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x00C0: 81 86 31 0B 30 09 06 03 55 04 06 13 02 54 57 31

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x00D0: 1C 30 1A 06 03 55 04 0A 13 13 48 69 74 72 6F 6E

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x00E0: 20 54 65 63 68 6E 6F 6C 6F 67 69 65 73 31 14 30

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x00F0: 12 06 03 55 04 0B 13 0B 45 75 72 6F 2D 44 4F 43

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x0100: 53 49 53 31 43 30 41 06 03 55 04 03 13 3A 48 69

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x0110: 74 72 6F 6E 20 54 65 63 68 6E 6F 6C 6F 67 69 65

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x0120: 73 20 43 61 62 6C 65 20 4D 6F 64 65 6D 20 52 6F

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x0130: 6F 74 20 43 65 72 74 69 66 69 63 61 74 65 20 41

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x0140: 75 74 68 6F 72 69 74 79 30 81 9F 30 0D 06 09 2A

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x0150: 86 48 86 F7 0D 01 01 01 05 00 03 81 8D 00 30 81

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x0160: 89 02 81 81 00 B8 47 DA 9D F1 F6 30 1B 8E 79 BE

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x0170: BE 10 C3 2D 9F 7D D6 C7 B2 50 16 AB 85 5C 1C 8C

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x0180: 9E 6B F7 15 60 B2 53 F4 2F 6D 49 0C 2C 3E 76 88

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x0190: 8A 8A 23 6B 25 47 61 AE B9 DF A8 A7 8C 4D 51 FB

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x01A0: E6 C2 0F D9 C7 27 DD F7 D8 CC F0 D8 70 F8 75 75

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x01B0: F3 D8 B7 80 C2 36 B0 53 02 A4 E9 84 02 5F 66 AE

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x01C0: E7 59 9A 17 4A A0 B1 B4 BA F3 3B 63 C4 75 05 11

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x01D0: 40 F1 EB B3 C8 A0 E8 AD 6E 1B 59 CC 41 20 F8 94

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x01E0: B3 94 23 A2 99 02 03 01 00 01 A3 26 30 24 30 12

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.260 CET: 0x01F0: 06 03 55 1D 13 01 01 FF 04 08 30 06 01 01 FF 02

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: 0x0200: 01 00 30 0E 06 03 55 1D 0F 01 01 FF 04 04 03 02

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: 0x0210: 01 06 30 0D 06 09 2A 86 48 86 F7 0D 01 01 05 05

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: 0x0220: 00 03 82 01 01 00 09 DB 24 B9 46 76 D7 D0 9F 70

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: 0x0230: 86 59 ED 7F 9B AC 96 FD AE 19 DD B3 51 3B A5 C0

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: 0x0240: 98 DA 80 2B 53 26 42 FA 6A 11 9F 6D 16 6F 76 F8

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: 0x0250: 9A F3 81 53 E8 DB EF 22 DF AC 3F 57 78 0E 70 78

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: 0x0260: 07 30 1D FF 19 70 34 E5 7A 52 47 99 B0 EE 7F EA

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: 0x0270: 23 99 DF CB 72 FF 0D BE AB 68 20 9F 16 C0 7C 69

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: 0x0280: 88 2D 00 6A AF 4B FF 93 A5 07 D3 F2 A8 F9 5B C4

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: 0x0290: DD 9F BF 49 36 C4 12 8A 64 C8 35 41 BB E2 B9 9B

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: 0x02A0: 52 45 67 38 DC 92 55 E3 33 A4 70 68 FC E7 6E 54

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: 0x02B0: 96 CA 89 B4 65 8B 2C AA 58 24 FC 4D 68 D7 84 4E

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: 0x02C0: 36 3B B3 CA 9A 42 13 B1 FF 8C 66 D8 52 10 56 74

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: 0x02D0: C7 DD 58 C3 EE 9D E3 65 E6 C1 5D B9 75 C2 A8 C9

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: 0x02E0: 54 5B A1 85 38 3B E1 E1 DC 55 5D 3E DD 90 ED F8

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: 0x02F0: 3A B0 68 93 E9 4A C2 D4 7F DC 90 E3 86 E2 CF C3

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: 0x0300: F2 A3 92 84 B3 A3 9A F8 71 30 F8 24 71 C2 07 BD

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: 0x0310: E8 6C 3C F7 FC 82 08 86 84 84 1B C4 D8 97 D3 50

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: 0x0320: 59 72 2D D5 4C 0B

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: Found existing manufacturer certificate for a84e.3fdd.84c4 with subject cn=Hitron Technologies Cable Modem Root Certificate Authority,ou=Euro-DOCSIS,o=Hitron Technologies,c=TW

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: BPI: setting a84e.3fdd.84c4 caidx:3

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: Mfg serial no. from a84e.3fdd.84c4 certificate: 4364B550E8ED7EE557145AC0A26752EC

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: Finger print of a84e.3fdd.84c4 manufacturer certificate matched.

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.264 CET: crl0k_clc_snmp_bpplus_broadcast_cert() CA idx:3 state:Chained rowStatus:Active prov:0 len:1078 idx:3 state:Chained rowState:Active prov:0 learn:1 idx:3

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: BPI: Sent CA Cert to RP successfully.

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: Success in validating AUTH Info message from a84e.3fdd.84c4.

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: CMTS Received AUTH REQ from a84e.3fdd.84c4.

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: BPI Authorization Request Packet: a84e.3fdd.84c4

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: BPKM Attributes: a84e.3fdd.84c4

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: Found COMPOUND CM Identification (length = 173):

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: Found Serial Number (length = 12):

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 32353331 36433030 38303433

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: Found Manufacturer ID (length = 3):

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 0050F1

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: Found MAC Address (length = 6):

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: A84E3FDD 84C4

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: Found RSA Public Key (length = 140):

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 30818902 818100B0 D4F2B649 87FCE340

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: B21FB1E0 8CFE04DD DB3D05D5 34170886

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 7623EE25 4E4A61FC 6D134830 55F402CF

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 89B11B34 867B3EF7 D9FE6CBE 8B4C251F

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: DA5A2E47 D65C2120 8EFC72E2 238D5443

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 786F151A A7FE6C21 371957DD 3FEB8435

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 8AA1B7A2 181DAF7A 4F7DD4E9 128D953C

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 146B77F4 51A9F868 5D1A253F A9590AC0

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: F69D24DF 2B84C102 03010001

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: Found CM Certificate (length = 652):

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 30820288 308201F1 A0030201 02020C41

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 38344533 46444438 34433430 0D06092A

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 864886F7 0D010105 05003081 81310B30

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 09060355 04061302 5457311C 301A0603

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 55040A13 13486974 726F6E20 54656368

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 6E6F6C6F 67696573 310F300D 06035504

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 0B130644 4F435349 53314330 41060355

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 0403133A 48697472 6F6E2054 6563686E

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 6F6C6F67 69657320 4361626C 65204D6F

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 64656D20 526F6F74 20436572 74696669

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 63617465 20417574 686F7269 7479301E

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 170D3137 30313031 30303030 30305A17

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 0D333631 32323832 33353935 395A3081

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 86310B30 09060355 04061302 5457311C

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 301A0603 55040A13 13486974 726F6E20

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 54656368 6E6F6C6F 67696573 313D303B

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 06035504 0B13344E 6F2E2034 302C2057

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 752D6B75 6E672035 74682052 642E2C20

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 57752D6B 752C2054 61697065 69204873

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 69656E2C 20546169 77616E31 1A301806

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 03550403 13114138 3A34453A 33463A44

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 443A3834 3A433430 819F300D 06092A86

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 4886F70D 01010105 0003818D 00308189

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 02818100 B0D4F2B6 4987FCE3 40B21FB1

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: E08CFE04 DDBB3D05 D5341708 867623EE

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 254E4A61 FC6D1348 3055F402 CF89B11B

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 34867B3E F7D9FE6C BE8B4C25 1FDA5A2E

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 47D65C21 208EFC72 E2238D54 43786F15

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 1AA7FE6C 21371957 DD3FEB84 358AA1B7

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: A2181DAF 7A4F7DD4 E9128D95 3C146B77

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: F451A9F8 685D1A25 3FA9590A C0F69D24

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: DF2B84C1 02030100 01300D06 092A8648

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 86F70D01 01050500 03818100 08DFC2DA

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 8C3ECCDA 98289410 E1B8657A 9A3F220D

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: AE368029 0E89923F 0DF09E06 8142BAB7

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: E8A6D5B3 6D7604FF 6A07A8B8 409D0B0B

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 6D568AF4 F9395199 AB54126C E9C22F1B

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 6390543A 3B67EFB8 FCF0E755 F642E1E0

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 273A3853 F4DDBFF1 391E63CE 8BB7BBC0

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.268 CET: 8AFC59FC 767C3FA5 A5EB255C 8878F4AB

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: 63665AA9 CDCF779A 3DFE0C4C

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: Found COMPOUND SA Capabilities (length = 13):

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: Found Crypto Suite List (length = 6):

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: 01000200 0300

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: Found BPI Version (length = 1):

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: 01

```

SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: Found SAID (length = 2):
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: 0000
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: END BPKM Attributes: a84e.3fdd.84c4
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: Get a CM Certificate.
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: Cable5/0/12: Auth-Req contains 1 SID(s).
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: Cable5/0/12: AuthReq with NULL SAID - D3.0 modem.
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: EAE_BPI_REQ: DISABLE a84e.3fdd.84c4 - OK
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: BPI_AES: Encryption priority is: aes128-des56-des40.
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: BPI_AES: AES is a candidate.
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: BPI Crypto Algorithm: sid:0 cfg_mod:1, cm_cap:0x7, assigned:3
aes_support:1
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: CMTS generated AUTH_KEY.
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: CMTS received 0 as primary SAID - D3.0
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: CM state:2050 MAC:a84e.3fdd.84c4
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: Parsed/Matched MAC Address:a84e.3fdd.84c4
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: Got Issuer 0^A^A1^K0 ^F^CU^D^F^S^BTW1^\0^Z^F^CU^D
^S^SHitron Technologies1^00
^F^CU^D^K^S^FDOCSIS1C0A^F^CU^D^C^S:Hitron Technologies Cable Modem Root Certificate Authority
from Certificate.
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: Got a new Invalid CM cert from a84e.3fdd.84c4
SLOT 5/0: May 10 10:13:48.272 CET: CA Cert Subject does not match CM Cert Issuer

```

Sie können in diesen Protokollen sehen, dass es zwei separate Hex Dumps gibt.

1. Hex-Dump für CA-Zertifikat. Beginnen Sie mit einer Zeile in fett formatierter **Zertifizierungsstellenzertifikations-Dump**: .
2. Hex-Dump für CM-Zertifikat. Beginnen Sie mit einer Zeile im fett formatierten **CM-Zertifikat (Länge = 652)**: .

Aufgabe 2: Bereinigen der Zertifikate

Damit der Zertifikatsdump ordnungsgemäß verarbeitet werden kann, müssen Sie alle zusätzlichen Informationen entfernen und nur die Hexadezimalwerte beibehalten.

Hinweis: Groß-/Kleinschreibung und Leerzeichen im Zertifikatsdump sind für diesen Prozess irrelevant.

Tipp: Eine schnelle und einfache Möglichkeit, alle Zeilenheader (Steckplatznummer, Zeitstempel usw.) zu entfernen, besteht darin, die ALT-Taste in einem Texteditor wie Sublime oder Notepad++ zu halten.

Ein Beispiel für das Zertifizierungsstellenzertifikations-Dump.

```

30 82 03 22 30 82 02 0A A0 03 02 01 02 02 10 43
64 B5 50 E8 ED 7E E5 57 14 5A C0 A2 67 52 EC 30
0D 06 09 2A 86 48 86 F7 0D 01 01 05 05 00 30 6F
31 0B 30 09 06 03 55 04 06 13 02 42 45 31 1F 30
1D 06 03 55 04 0A 13 16 74 43 6F 6D 4C 61 62 73
20 2D 20 45 75 72 6F 2D 44 4F 43 53 49 53 31 15
30 13 06 03 55 04 0B 13 0C 43 61 62 6C 65 20 4D
6F 64 65 6D 73 31 28 30 26 06 03 55 04 03 13 1F
45 75 72 6F 2D 44 4F 43 53 49 53 20 43 61 62 6C
65 20 4D 6F 64 65 6D 20 52 6F 6F 74 20 43 41 30
1E 17 0D 30 34 30 38 31 33 30 30 30 30 30 5A
17 0D 32 34 30 38 31 32 32 33 35 39 35 39 5A 30
81 86 31 0B 30 09 06 03 55 04 06 13 02 54 57 31

```

1C 30 1A 06 03 55 04 0A 13 13 48 69 74 72 6F 6E
20 54 65 63 68 6E 6F 6C 6F 67 69 65 73 31 14 30
12 06 03 55 04 0B 13 0B 45 75 72 6F 2D 44 4F 43
53 49 53 31 43 30 41 06 03 55 04 03 13 3A 48 69
74 72 6F 6E 20 54 65 63 68 6E 6F 6C 6F 67 69 65
73 20 43 61 62 6C 65 20 4D 6F 64 65 6D 20 52 6F
6F 74 20 43 65 72 74 69 66 69 63 61 74 65 20 41
75 74 68 6F 72 69 74 79 30 81 9F 30 0D 06 09 2A
86 48 86 F7 0D 01 01 01 05 00 03 81 8D 00 30 81
89 02 81 81 00 B8 47 DA 9D F1 F6 30 1B 8E 79 BE
BE 10 C3 2D 9F 7D D6 C7 B2 50 16 AB 85 5C 1C 8C
9E 6B F7 15 60 B2 53 F4 2F 6D 49 0C 2C 3E 76 88
8A 8A 23 6B 25 47 61 AE B9 DF A8 A7 8C 4D 51 FB
E6 C2 0F D9 C7 27 DD F7 D8 CC F0 D8 70 F8 75 75
F3 D8 B7 80 C2 36 B0 53 02 A4 E9 84 02 5F 66 AE
E7 59 9A 17 4A A0 B1 B4 BA F3 3B 63 C4 75 05 11
40 F1 EB B3 C8 A0 E8 AD 6E 1B 59 CC 41 20 F8 94
B3 94 23 A2 99 02 03 01 00 01 A3 26 30 24 30 12
06 03 55 1D 13 01 01 FF 04 08 30 06 01 01 FF 02
01 00 30 0E 06 03 55 1D 0F 01 01 FF 04 04 03 02
01 06 30 0D 06 09 2A 86 48 86 F7 0D 01 01 05 05
00 03 82 01 01 00 09 DB 24 B9 46 76 D7 D0 9F 70
86 59 ED 7F 9B AC 96 FD AE 19 DD B3 51 3B A5 C0
98 DA 80 2B 53 26 42 FA 6A 11 9F 6D 16 6F 76 F8
9A F3 81 53 E8 DB EF 22 DF AC 3F 57 78 0E 70 78
07 30 1D FF 19 70 34 E5 7A 52 47 99 B0 EE 7F EA
23 99 DF CB 72 FF 0D BE AB 68 20 9F 16 C0 7C 69
88 2D 00 6A AF 4B FF 93 A5 07 D3 F2 A8 F9 5B C4
DD 9F BF 49 36 C4 12 8A 64 C8 35 41 BB E2 B9 9B
52 45 67 38 DC 92 55 E3 33 A4 70 68 FC E7 6E 54
96 CA 89 B4 65 8B 2C AA 58 24 FC 4D 68 D7 84 4E
36 3B B3 CA 9A 42 13 B1 FF 8C 66 D8 52 10 56 74
C7 DD 58 C3 EE 9D E3 65 E6 C1 5D B9 75 C2 A8 C9
54 5B A1 85 38 3B E1 E1 DC 55 5D 3E DD 90 ED F8
3A B0 68 93 E9 4A C2 D4 7F DC 90 E3 86 E2 CF C3
F2 A3 92 84 B3 A3 9A F8 71 30 F8 24 71 C2 07 BD
E8 6C 3C F7 FC 82 08 86 84 84 1B C4 D8 97 D3 50
59 72 2D D5 4C 0B

Speichern Sie diese Datei mit dem Namen **cacert.txt** .

Ein Beispiel für einen CM-Zertifikatsdump.

30820288 308201F1 A0030201 02020C41
38344533 46444438 34433430 0D06092A
864886F7 0D010105 05003081 81310B30
09060355 04061302 5457311C 301A0603
55040A13 13486974 726F6E20 54656368
6E6F6C6F 67696573 310F300D 06035504
0B130644 4F435349 53314330 41060355
0403133A 48697472 6F6E2054 6563686E
6F6C6F67 69657320 4361626C 65204D6F
64656D20 526F6F74 20436572 74696669
63617465 20417574 686F7269 7479301E
170D3137 30313031 30303030 30305A17
0D333631 32323832 33353935 395A3081
86310B30 09060355 04061302 5457311C
301A0603 55040A13 13486974 726F6E20
54656368 6E6F6C6F 67696573 313D303B
06035504 0B13344E 6F2E2034 302C2057
752D6B75 6E672035 74682052 642E2C20
57752D6B 752C2054 61697065 69204873
69656E2C 20546169 77616E31 1A301806

```
03550403 13114138 3A34453A 33463A44
443A3834 3A433430 819F300D 06092A86
4886F70D 01010105 0003818D 00308189
02818100 B0D4F2B6 4987FCE3 40B21FB1
E08CFE04 DDDB3D05 D5341708 867623EE
254E4A61 FC6D1348 3055F402 CF89B11B
34867B3E F7D9FE6C BE8B4C25 1FDA5A2E
47D65C21 208EFC72 E2238D54 43786F15
1AA7FE6C 21371957 DD3FEB84 358AA1B7
A2181DAF 7A4F7DD4 E9128D95 3C146B77
F451A9F8 685D1A25 3FA9590A C0F69D24
DF2B84C1 02030100 01300D06 092A8648
86F70D01 01050500 03818100 08DFC2DA
8C3ECCDA 98289410 E1B8657A 9A3F220D
AE368029 0E89923F 0DF09E06 8142BAB7
E8A6D5B3 6D7604FF 6A07A8B8 409D0B0B
6D568AF4 F9395199 AB54126C E9C22F1B
6390543A 3B67EFB8 FCF0E755 F642E1E0
273A3853 F4DDBFF1 391E63CE 8BB7BBC0
8AFC59FC 767C3FA5 A5EB255C 8878F4AB
63665AA9 CDCF779A 3DFE0C4C
```

Speichern Sie diese Datei mit dem Namen `cmcert.txt` .

Aufgabe 3: Vorbereiten der Datei für das Dienstprogramm `xxd`

XXD ist ein Linux/Mac-Dienstprogramm, das es ermöglicht, ein Hex-Dump in eine Binärdatei zu konvertieren und umgekehrt. XXD benötigt für die Funktion Hex-Daten einen bestimmten Posten-Header. Verwenden Sie das folgende Python-Skript, das den erforderlichen Header hinzufügt:

```
TVANEGRO-M-N1QP:Desktop tvanegro$ cat addoffset.py
import fileinput
import sys

i = 0
for line in fileinput.input():
    line=line.replace(" ", "")
    print("%06x: %s" % (i,line.strip()))
    i = i+int(len(line.strip())/2)
```

Aufgabe 4: Konvertieren von Zertifikaten aus Hexdump in binäres Format

Führen Sie diesen Befehl aus, um das CA-Zertifikat zu konvertieren.

```
python3.5 addoffset.py cacert.txt | xxd -r > cacert.crt
```

Führen Sie diesen Befehl aus, um das CM-Zertifikat zu konvertieren.

```
python3.5 addoffset.py cmcert.txt | xxd -r > cmcert.crt
```

Diese generierten CRT-Dateien können nun auf eventuelle Diskrepanzen überprüft werden.

Aufgabe 5: Zertifikate überprüfen

Um die Dateien zu lesen, verwenden Sie entweder OpenSSL oder Keychain.

Ein Beispiel mit dem Dienstprogramm openssl für Zertifizierungsstellenzertifikat.

```
TVANEGRO-M-N1QP:Desktop tvanegro$ openssl x509 -inform der -in cacert.crt -noout -text
Certificate:
Data:
Version: 3 (0x2)
Serial Number:
43:64:b5:50:e8:ed:7e:e5:57:14:5a:c0:a2:67:52:ec
Signature Algorithm: sha1WithRSAEncryption
Issuer: C=BE, O=tComLabs - Euro-DOCSIS, OU=Cable Modems, CN=Euro-DOCSIS Cable Modem Root CA
Validity
Not Before: Aug 13 00:00:00 2004 GMT
Not After : Aug 12 23:59:59 2024 GMT
Subject: C=TW, O=Hitron Technologies, OU=Euro-DOCSIS, CN=Hitron Technologies Cable Modem Root
Certificate Authority
Subject Public Key Info:
Public Key Algorithm: rsaEncryption
RSA Public Key: (1024 bit)
Modulus (1024 bit):
00:b8:47:da:9d:f1:f6:30:1b:8e:79:be:be:10:c3:
2d:9f:7d:d6:c7:b2:50:16:ab:85:5c:1c:8c:9e:6b:
f7:15:60:b2:53:f4:2f:6d:49:0c:2c:3e:76:88:8a:
8a:23:6b:25:47:61:ae:b9:df:a8:a7:8c:4d:51:fb:
e6:c2:0f:d9:c7:27:dd:f7:d8:cc:f0:d8:70:f8:75:
75:f3:d8:b7:80:c2:36:b0:53:02:a4:e9:84:02:5f:
66:ae:e7:59:9a:17:4a:a0:b1:b4:ba:f3:3b:63:c4:
75:05:11:40:f1:eb:b3:c8:a0:e8:ad:6e:1b:59:cc:
41:20:f8:94:b3:94:23:a2:99
Exponent: 65537 (0x10001)
X509v3 extensions:
X509v3 Basic Constraints: critical
CA:TRUE, pathlen:0
X509v3 Key Usage: critical
Certificate Sign, CRL Sign
Signature Algorithm: sha1WithRSAEncryption
09:db:24:b9:46:76:d7:d0:9f:70:86:59:ed:7f:9b:ac:96:fd:
ae:19:dd:b3:51:3b:a5:c0:98:da:80:2b:53:26:42:fa:6a:11:
9f:6d:16:6f:76:f8:9a:f3:81:53:e8:db:ef:22:df:ac:3f:57:
78:0e:70:78:07:30:1d:ff:19:70:34:e5:7a:52:47:99:b0:ee:
7f:ea:23:99:df:cb:72:ff:0d:be:ab:68:20:9f:16:c0:7c:69:
88:2d:00:6a:af:4b:ff:93:a5:07:d3:f2:a8:f9:5b:c4:dd:9f:
bf:49:36:c4:12:8a:64:c8:35:41:bb:e2:b9:9b:52:45:67:38:
dc:92:55:e3:33:a4:70:68:fc:e7:6e:54:96:ca:89:b4:65:8b:
2c:aa:58:24:fc:4d:68:d7:84:4e:36:3b:b3:ca:9a:42:13:b1:
ff:8c:66:d8:52:10:56:74:c7:dd:58:c3:ee:9d:e3:65:e6:c1:
5d:b9:75:c2:a8:c9:54:5b:a1:85:38:3b:e1:e1:dc:55:5d:3e:
dd:90:ed:f8:3a:b0:68:93:e9:4a:c2:d4:7f:dc:90:e3:86:e2:
cf:c3:f2:a3:92:84:b3:a3:9a:f8:71:30:f8:24:71:c2:07:bd:
e8:6c:3c:f7:fc:82:08:86:84:84:1b:c4:d8:97:d3:50:59:72:
2d:d5:4c:0b
```

Ein Beispiel mit dem Dienstprogramm openssl für CM-Zertifikat.

```
TVANEGRO-M-N1QP:Desktop tvanegro$ openssl x509 -inform der -in cmcert.crt -noout -text
Certificate:
Data:
Version: 3 (0x2)
Serial Number:
41:38:34:45:33:46:44:44:38:34:43:34
Signature Algorithm: sha1WithRSAEncryption
```


Issuer: C=TW, O=Hitron Technologies, **OU=DOCSIS**, CN=Hitron Technologies Cable Modem Root Certificate Authority

Validity

Not Before: Jan 1 00:00:00 2017 GMT

Not After : Dec 28 23:59:59 2036 GMT

Subject: C=TW, O=Hitron Technologies, OU=No. 40, Wu-kung 5th Rd., Wu-ku, Taipei Hsien, Taiwan, CN=A8:4E:3F:DD:84:C4

Subject Public Key Info:

Public Key Algorithm: rsaEncryption

RSA Public Key: (1024 bit)

Modulus (1024 bit):

```
00:b0:d4:f2:b6:49:87:fc:e3:40:b2:1f:b1:e0:8c:
fe:04:dd:db:3d:05:d5:34:17:08:86:76:23:ee:25:
4e:4a:61:fc:6d:13:48:30:55:f4:02:cf:89:b1:1b:
34:86:7b:3e:f7:d9:fe:6c:be:8b:4c:25:1f:da:5a:
2e:47:d6:5c:21:20:8e:fc:72:e2:23:8d:54:43:78:
6f:15:1a:a7:fe:6c:21:37:19:57:dd:3f:eb:84:35:
8a:a1:b7:a2:18:1d:af:7a:4f:7d:d4:e9:12:8d:95:
3c:14:6b:77:f4:51:a9:f8:68:5d:1a:25:3f:a9:59:
0a:c0:f6:9d:24:df:2b:84:c1
```

Exponent: 65537 (0x10001)

Signature Algorithm: sha1WithRSAEncryption

```
08:df:c2:da:8c:3e:cc:da:98:28:94:10:e1:b8:65:7a:9a:3f:
22:0d:ae:36:80:29:0e:89:92:3f:0d:f0:9e:06:81:42:ba:b7:
e8:a6:d5:b3:6d:76:04:ff:6a:07:a8:b8:40:9d:0b:0b:6d:56:
8a:f4:f9:39:51:99:ab:54:12:6c:e9:c2:2f:1b:63:90:54:3a:
3b:67:ef:b8:fc:f0:e7:55:f6:42:e1:e0:27:3a:38:53:f4:dd:
bf:f1:39:1e:63:ce:8b:b7:bb:c0:8a:fc:59:fc:76:7c:3f:a5:
a5:eb:25:5c:88:78:f4:ab:63:66:5a:a9:cd:cf:77:9a:3d:fe:
0c:4c
```

Sie sehen, dass das Feld **OU= (Organisationseinheit)** nicht übereinstimmt. Im Beispiel sehen Sie **DOCSIS** und **Euro-DOCSIS**. Aus diesem Grund lehnt CMTS das Zertifikat ab.

Sie können das Keychain-Tool in Mac OS verwenden, um die Zertifikate anzuzeigen.

