

Configurar o ambiente de laboratório DVB-C com cBR-8, TSDuck e VLC

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Informações de Apoio](#)

[Configurar](#)

[Sessões de vídeo cBR-8](#)

[Streamer](#)

[ECMG](#)

[Verificar](#)

[No cBR-8](#)

[No ECMG](#)

[Troubleshoot](#)

[Informações Relacionadas](#)

Introduction

Este documento descreve como configurar um cenário de laboratório de Digital Video Broadcasting - Cable (DVB-C) com o kit de ferramentas TSDuck, VLC e cBR-8.

Prerequisites

Requirements

A Cisco recomenda que você tenha conhecimento destes tópicos:

- DVB-C
- Symulcrypt
- VoD
- cBR-8

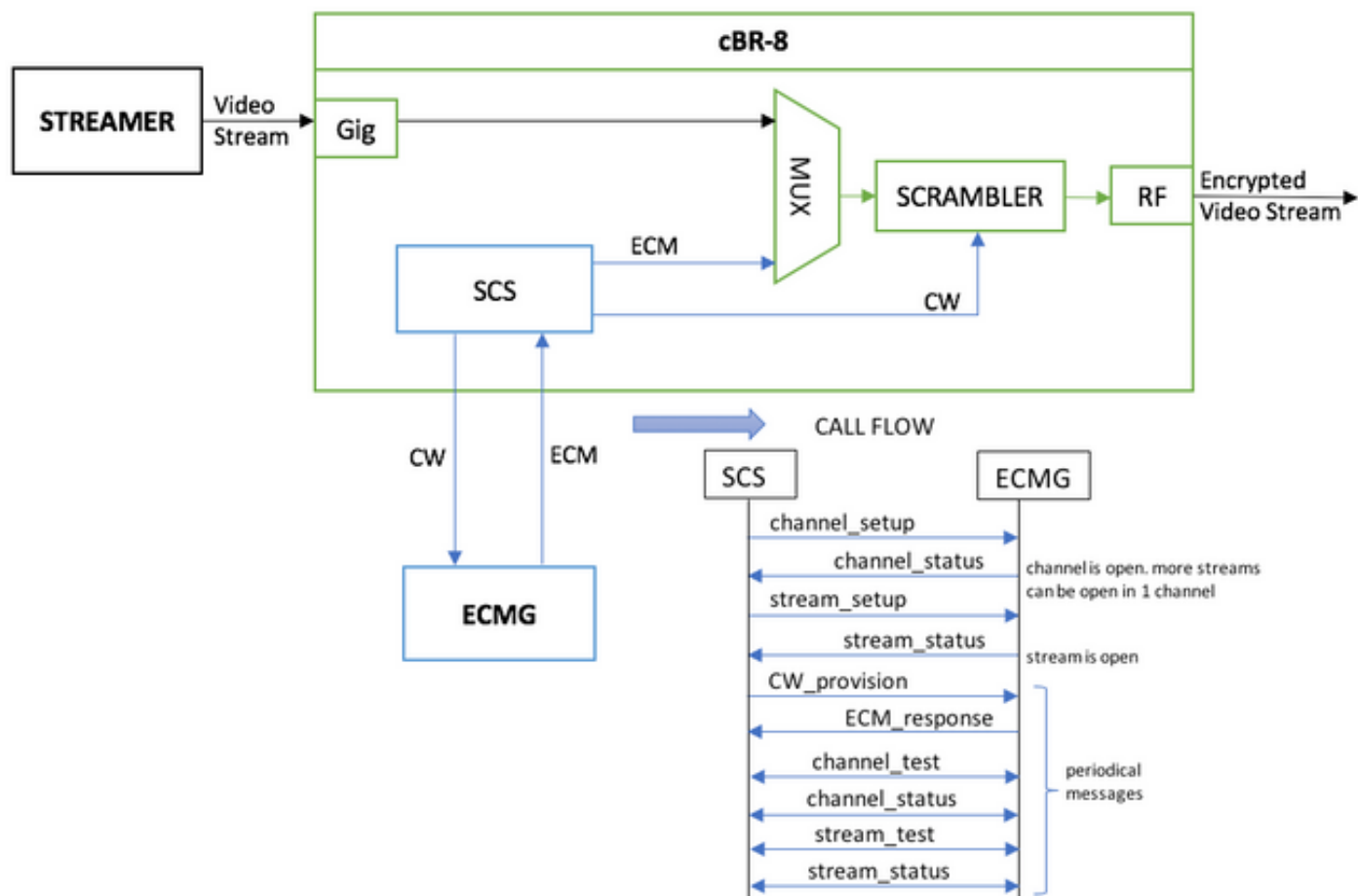
Componentes Utilizados

Este documento não se restringe a versões de software e hardware específicas.

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. Se a rede estiver ativa, certifique-se de que você entenda o impacto potencial de qualquer comando.

Informações de Apoio

O cenário apresentado neste documento, ilustrado na figura abaixo, envolve o cBR-8 como iCMTS, uma máquina virtual Linux (VM) usada como streaming de vídeo com VLC e uma VM Linux com TSDuck. O sistema de criptografia DVB-Symulcrypt é recriado, onde o cBR8 age como Sincronizador de Simulptografia (SCS), e a VM TSDuck desempenha a função de Gerador de Mensagens de Controle de Direitos (ECMG), pois seria um servidor Nagra.



A VM que atua como um otimizador simplesmente envia um videoclipe armazenado localmente, que faz loops para simular um fluxo contínuo. O cBR-8 tem uma sessão baseada em tabela (estática) configurada para esta simulação, e não há um Set-Top Box (STB) ou modem que solicite o fluxo de VoD, ele é iniciado manualmente no stream.

Quando o fluxo é recebido, o cBR-8 tenta se comunicar com o servidor ECMG configurado, para criptografar o fluxo de vídeo e troca as mensagens descritas no fluxo de chamada na figura acima. Essas mensagens são trocadas claramente com TSDuck, que é bom para analisar o conteúdo das mensagens e depurações. Além disso, TSDuck responde a todas as solicitações enviadas, sem verificar a exatidão dos parâmetros como ca-system-id, access-Criteria, etc.

Se o cBR-8 não conseguir se comunicar com o ECMG, o fluxo é enviado em branco devido à falha na limpeza da instrução.

Em um cenário real, há a necessidade de enviar aos STBs uma mensagem de gerenciamento de direitos (EMM), que autoriza o receptor a descriptografar uma palavra de controle (CW) específica. Os EMMs podem ser enviados através do cBR-8 ou em um canal separado para os receptores, e o TSDuck também tem a função de simular o Gerador de EMM (EMMG)

Configurar

Sessões de vídeo cBR-8

Aqui está um exemplo de como configurar sessões de vídeo DVB em cBR-8. Os critérios de acesso são normalmente fornecidos pelo Sistema de Acesso Condicional (CAS). Nesse caso de simulação, você pode gerar um número hexadecimal aleatório, bem como para o ca-system-id.

O virtual-edge-input-ip é o destino IP do fluxo, que, nesse caso, não é um destino real, mas deve ser o mesmo IP usado para enviar o fluxo de vídeo do stream.

```
cable video
  encryption
    linecard 1/0 ca-system dvb scrambler dvb-csa
    dvb
      ecmg NAGRA_ELK id 1
        mode tier-based
        type nagra
        ca-system-id 2775 3
        auto-channel-id
        ecm-pid-source auto 48 8190
        connection id 1 priority 1 10.48.88.12 3337
        overrule
          min-cp-duration 300000
        tier-based
          ecmg name NAGRA_ELK access-criteria c972bfd7701e6d28069ae85f5d701d63ac1aec4a
          fail-to-clear
          enable
      service-distribution-group SDG-ACDC-LAB-TEST1 id 1
        onid 100
        rf-port integrated-cable 1/0/3
      virtual-carrier-group VCG-ACDC-LAB-TEST1 id 1
        encrypt
        service-type narrowcast
        rf-channel 32-35 tsid 42496-42499 output-port-number 1-4
      bind-vcg
        vcg VCG-ACDC-LAB-TEST1 sdg SDG-ACDC-LAB-TEST1
      logical-edge-device LED-ACDC-LAB-TEST1 id 1
        protocol table-based
          virtual-edge-input-ip 10.10.10.10 input-port-number 1
          vcg VCG-ACDC-LAB-TEST1
          active
        table-based
          vcg VCG-ACDC-LAB-TEST1
          rf-channel 32
            session vod1 input-port 1 start-udp-port 65 num-sessions-per-qam 1 processing-type remap
      start-program 1
    !
  controller Integrated-Cable 1/0/3
    max-carrier 44
    base-channel-power 40
    rf-chan 32 35
    type VIDEO
    frequency 850000000
    rf-output NORMAL
    power-adjust 0.0
    qam-profile 3
```

Streamer


```
-----
1048576      1      850000000  Remap      UDP  10.10.10.10      65      1
ACTIVE-PSI ON      15403951 15164562 DVB      Clear      N      -      vod1.1.0.1.32.65
```

Quando você inicia o ECMG também, você pode ver que a sessão de vídeo agora está criptografada:

```
acdc-cbr8-2#sh cable video sess logical-edge-device id 1
```

```
-----
Session      Output Frequency Streaming Sess Session Source      UDP      Output
Input      Output Input      Output  Encrypt Encrypt      Low PMV  Session
Id          Port   Hz          Type    Type  Ucast Dest IP/Mcast IP (S,G)  Port  Program
State      State  Bitrate    Bitrate Type    Status      Lat NUM  Name
-----
```

```
-----
1048576      1      850000000  Remap      UDP  10.10.10.10      65      1
ACTIVE-PSI ON      15353613 15476997 DVB      Encrypted    N      -      vod1.1.0.1.32.65
```

A sessão criptografada em detalhes:

```
acdc-cbr8-2#sh cable video sess logical-edge-device id 1 session-id 1048576
```

```
Session Name      : vod1.1.0.1.32.65
Session Id        : 1048576
Creation Time     : Thu Dec 6 14:12:54 2018
```

```
Output Port      : 1
TSID              : 42496
ONID              : 100
Number of Sources : 1
  Destination IP  : 10.10.10.10
  UDP Port        : 65
Config Bitrate   : not specified
Jitter           : 100 ms
Processing Type   : Remap
Stream Rate      : VBR
Program Number    : 1
Idle Timeout     : 2000 msec
Init Timeout     : 2000 msec
Off Timeout      : 60 sec
Encryption Type   : DVB
Encryption Status : Encrypted
```

Input Session Stats:

```
=====
State: ACTIVE-PSI, Uptime: 0 days 00:31:33
IP Packets: In 899927, RTP 0, Drop 0
TP Packets: In 6299489, PCR 6408, PSI 4424, Null 0
             Unreference 2212, Discontinuity 0
Errors: Sync loss 0, CC error 795, PCR Jump 7,
        Underflow 215, Overflow 4, Block 0
Bitrate: Measured 16483732 bps, PCR 17930489 bps
```

Output Session Stats:

```
=====
State: ON, Uptime: 0 days 00:31:33
TP Packets: In 6297330, PCR 6395, PSI 4416,
             Drop 12801, Forward 6280113, Insert 6029
Errors: Info Overrun 0, Info Error 0, Block 0, Overdue 54210,
        Invalid Rate 0, Underflow 0, Overflow 0
Bitrate: Measured 16433824 bps
```

PAT Info:

```

=====
Version 26, TSID 8724, len 16, section 0/0
Program 1: PMT 32

Input PMT Info:
=====
Program 1, Version 28, PCR 100, Info len 0
PID 100: Type 27, Info len 6, (lang eng)

Output PMT Info:
=====
Program 1, Version 5, PCR 49, Info len 6, (CA SYS-ID 10101, PID 79)
PID 49: Type 27, Info len 6, (lang eng)

Output PID Map:
=====
PID 32 -> 48
PID 100 -> 49

```

E o comando para mostrar o status da conexão ECMG:

```

acdc-cbr8-2#show cable video encryption dvb ecmg id 1 connection
-----
ECMG ECMG          ECMG   CA Sys   CA Subsys  PID      Lower  Upper  Streams/  Open
Streams/  Auto Chan Slot  ECMG      ECMG
ID  Name          Type    ID        ID        Source  limit  limit  ECMG     ECMG
ID          Connections Application
-----
1    NAGRA_ELK      nagra   0x2775   0x3       auto    48     8190   1         1
Enabled  RP      1          Tier-Based

ECMG Connections for ECMG ID = 1

-----
Conn Conn   IP          Port   Channel Conn   Open
-ID  Priority Address      Number ID    Status Streams
-----
1    1        10.48.88.12  3337   1     Open   1
-----

```

Note: Quando um ECM é recebido pelo cBR-8, ele é armazenado no cache e, se a conexão com o ECMG for perdida, o ECM em cache é usado para criptografia até que um novo seja recebido.

No ECMG

Graças às depurações habilitadas, você pode ver todas as mensagens trocadas entre o ECMG e o SCS (consulte o fluxo de chamadas ilustrado na figura inicial):

```

cisco@simulcrypt:~$ sudo tsecmg -p 3337 -v -d7
debug level set to 7
* Debug: setting socket reuse address to 1
* Debug: binding socket to 0.0.0.0:3337
* Debug: server listen, backlog is 5
* TCP server listening on 0.0.0.0:3337, using ECMG <=> SCS protocol version 2
* Debug: server accepting clients

```

```
* Debug: received connection from 88.88.88.89:56102
* Debug: server accepting clients
* 88.88.88.89:56102: 2018/12/06 14:38:35: session started
* Debug: received message from 88.88.88.89:56102
  channel_setup (ECMG<=>SCS)
  protocol_version = 0x02
  message_type = 0x0001
  ECM_channel_id = 0x0001
  Super_CAS_id = 0x27750003

* Debug: sending message to 88.88.88.89:56102
  channel_status (ECMG<=>SCS)
  protocol_version = 0x02
  message_type = 0x0003
  ECM_channel_id = 0x0001
  section_TSpkt_flag = 1
  AC_delay_start = 200
  AC_delay_stop = 200
  delay_start = 200
  delay_stop = 200
  transition_delay_start = -500
  transition_delay_stop = 0
  ECM_rep_period = 100
  max_streams = 0
  min_CP_duration = 10
  lead_CW = 1
  CW_per_msg = 2
  max_comp_time = 100

* Debug: received message from 88.88.88.89:56102
  stream_setup (ECMG<=>SCS)
  protocol_version = 0x02
  message_type = 0x0101
  ECM_channel_id = 0x0001
  ECM_stream_id = 0x0001
  ECM_id = 0x0001
  nominal_CP_duration = 100

* Debug: sending message to 88.88.88.89:56102
  stream_status (ECMG<=>SCS)
  protocol_version = 0x02
  message_type = 0x0103
  ECM_channel_id = 0x0001
  ECM_stream_id = 0x0001
  ECM_id = 0x0001
  access_criteria_transfer_mode = 0

* Debug: received message from 88.88.88.89:56102
  CW_provision (ECMG<=>SCS)
  protocol_version = 0x02
  message_type = 0x0201
  ECM_channel_id = 0x0001
  ECM_stream_id = 0x0001
  CP_number = 0
  access_criteria (20 bytes) =
    C9 72 BF D7 70 1E 6D 28 06 9A E8 5F 5D 70 1D 63 AC 1A EC 4A
  CP = 0
  CW (8 bytes) = 4E 0A 45 9D DC 10 4A 36
  CP = 1
  CW (8 bytes) = AB FF 00 AA 9C 4F 11 FC

* Debug: sending message to 88.88.88.89:56102
  ECM_response (ECMG<=>SCS)
  protocol_version = 0x02
```

```
message_type = 0x0202
ECM_channel_id = 0x0001
ECM_stream_id = 0x0001
CP_number = 0
ECM_datagram (188 bytes) =
  47 5F FF 10 00 80 70 35 80 AA 03 00 30 00 10 00 08 4E 0A 45 9D DC
  10 4A 36 00 11 00 08 AB FF 00 AA 9C 4F 11 FC 00 12 00 14 C9 72 BF
  D7 70 1E 6D 28 06 9A E8 5F 5D 70 1D 63 AC 1A EC 4A FF FF FF FF FF
  FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
  FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
  FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
  FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
  FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
  FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
```

* Debug: received message from 88.88.88.89:56102

```
channel_test (ECMG<=>SCS)
protocol_version = 0x02
message_type = 0x0002
ECM_channel_id = 0x0001
```

* Debug: sending message to 88.88.88.89:56102

```
channel_status (ECMG<=>SCS)
protocol_version = 0x02
message_type = 0x0003
ECM_channel_id = 0x0001
section_TSpkt_flag = 1
AC_delay_start = 200
AC_delay_stop = 200
delay_start = 200
delay_stop = 200
transition_delay_start = -500
transition_delay_stop = 0
ECM_rep_period = 100
max_streams = 0
min_CP_duration = 10
lead_CW = 1
CW_per_msg = 2
max_comp_time = 100
```

* Debug: received message from 88.88.88.89:56102

```
stream_test (ECMG<=>SCS)
protocol_version = 0x02
message_type = 0x0102
ECM_channel_id = 0x0001
ECM_stream_id = 0x0001
```

* Debug: sending message to 88.88.88.89:56102

```
stream_status (ECMG<=>SCS)
protocol_version = 0x02
message_type = 0x0103
ECM_channel_id = 0x0001
ECM_stream_id = 0x0001
ECM_id = 0x0001
access_criteria_transfer_mode = 0
```

Troubleshoot

No cBR-8, você pode solucionar problemas de criptografia com os rastreamentos correspondentes da plataforma do supervisor definidos para o nível de depuração ou ruído (não se esqueça de restaurar o nível de aviso no final):

set platform software trace sup-veman rp ative scs debug

Uma troca correta de mensagens entre cBR-8 e ECMG é semelhante a esta:

```
show platform software trace message sup-veman rp active reverse
```

```
12/07 15:34:43.963 [scs]: [47872]: (debug): ECMG Send channel_setup for channel_id 1
12/07 15:34:43.965 [scs]: [47872]: (debug): ECMG Received channel_status for channel_id 1
12/07 15:34:43.965 [scs]: [47872]: (info): ECMG Channel 0 setup to ip 10.48.88.12 port 3337
12/07 15:34:43.965 [scs]: [47872]: (debug): Open stream 1
12/07 15:34:43.965 [scs]: [47872]: (debug): ECMG Send stream_setup for channel_id 1, stream_id 1
12/07 15:34:43.965 [scs]: [47872]: (debug): ECMG Received stream_status for channel_id 1,
stream_id 1
12/07 15:34:43.965 [scs]: [47872]: (info): ECMG Stream 1 setup to ip 10.48.88.12 port 3337
12/07 15:34:43.965 [scs]: [47872]: (debug): Request ECM for CP 0
12/07 15:34:43.965 [scs]: [47872]: (debug): ECMG Send CW_provision with 20 AC bytes for
channel_id 1, stream_id 1
12/07 15:34:43.966 [scs]: [47872]: (debug): Received ECM_response for channel_id 1, stream_id 1
12/07 15:34:43.966 [scs]: [47872]: (debug): ECMGp: Forward ECM pkts to SCS
12/07 15:34:43.966 [scs]: [47872]: (debug): Received ECM for CP 0
12/07 15:34:56.015 [scs]: [47872]: (debug): ECMG Send channel_test for channel_id 1
12/07 15:34:56.016 [scs]: [47872]: (debug): ECMG Received channel_status for channel_id 1
12/07 15:35:18.039 [scs]: [47872]: (debug): ECMG Send stream_test for channel_id 1, stream_id 1
12/07 15:35:18.042 [scs]: [47872]: (debug): ECMG Received stream_status for channel_id 1,
stream_id 1
```

Informações Relacionadas

- Especificação técnica DVB Simulcrypt, o mais tardar no momento da criação deste artigo:
[ETSI TS 103 197 V1.5.1 \(2008-10\)](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)