فهم برامج الترميز: التعقيد ودعم الأجهزة ونظام MOS والتفاوض

المحتويات

المقدمة
المتطلبات الأساسية
المتطلبات
المكونات المستخدمة
الاصطلاحات
تعقيد برنامج الترميز
درجة الرأي المتوسط (MOS) لبرنامج Codec
مشاكل كوديك G.729
Cisco pre-IETF G.729 والتنفيذ G.729 الموحد
درجة تعقيد عالية: G729 Annex-B، G.729 و G.729a Annex-B: Medium Complexity
مشاكل كوديك G.723.1
تفاوض برنامج الترميز
رسائل الخطأ ذات الصلة
DSPRM-5-SetCodec٪:
معلومات ذات صلة

المقدمة

يقدم هذا المستند نظرة عامة على مختلف أدوات فك الترميز (الترميز) المستخدمة مع بوابات Cisco IOS® Voice over IP (VoIP). في الإصدارات الأقدم من 12.0(5)T من برنامج Cisco IOS software، تدعم بوابات بروتوكول VoIP الترميز G.729 و G.711 فقط واستدعاء ترحيل صوت/فاكس واحد لكل معالج إشارة رقمية (DSP). مع إدخال الإصدار 12.0(5)T من برنامج Cisco IOS Software، تدعم بوابات Cisco VoIP عددا أكبر من برامج الترميز والوحدات النمطية DSP. كما يمكنهم دعم ما يصل إلى أربعة مكالمات لترحيل الصوت/الفاكس لكل DSP.

لمزيد من المعلومات حول DSPs، ارجع إلى أجهزة الصوت: C542 و DSP) C549 Digital Signal Processor).

تحدد أداة حساب DSP (العملاء المسجلون فقط) متطلبات DSP الخاصة بالأنظمة الأساسية لموجهات السلسلة Cisco 1751 و 1760 و 2600XM و 2691 و 2800 و 3700 و 3800 Series وتوفر اقتراحات إمداد PVDM كإخراج. تقوم الأداة بحساب متطلبات DSP استنادا إلى وحدات الواجهة النمطية وتكوينات برامج الترميز وقنوات ترميز البيانات وجلسات المؤتمرات التي يتم توفيرها كمدخلات. تدعم هذه الأداة إصدارات برنامج Cisco IOS المختلفة الصالحة للأنظمة الأساسية Cisco 1751 و 1760 و 2600XM و 2691 و 2800 و 3700 و 3800.

المتطلبات الأساسية

المتطلبات

لا توجد متطلبات خاصة لهذا المستند.

المكونات المستخدمة

لا يقتصر هذا المستند على إصدارات برامج ومكونات مادية معينة.

الاصطلاحات

للحصول على مزيد من المعلومات حول اصطلاحات المستندات، ارجع إلى اصطلاحات تلميحات Cisco التقنية.

تعقيد برنامج الترميز

تتطلب بعض تقنيات ضغط برامج الترميز قوة معالجة أكبر من غيرها. ينقسم تعقيد برنامج الترميز إلى فئتين تسمان التعقيد المتوسط والعالي.

- يسمح التعقيد المتوسط ل C549 DSP بمعالجة ما يصل إلى أربعة مكالمات لترحيل الصوت/الفاكس لكل DSP و C5510 DSP لمعالجة ما يصل إلى ثمانية مكالمات لترحيل الصوت/الفاكس لكل DSP.
- يسمح التعقيد العالي ل C549 DSP بمعالجة ما يصل إلى مكالمتين لترحيل الصوت/الفاكس لكل DSP و C5510 DSPs لمعالجة ما يصل إلى ستة مكالمات لترحيل الصوت/الفاكس لكل DSP.

تعقيد متوسط (4 مكالمات / DSP)	تعقيد فائق (مكالمتان / DSP)
G.711 (القانون أ والقانون م)	G.728
G.726 (جميع الإصدارات)	G.723 (جميع الإصدارات)
G.729a و G.729ab (G.729a (AnnexB	G.729، G.729B (G.729-AnnexB)
ترحيل الفاكس	ترحيل الفاكس

ملاحظة: الفرق بين برامج الترميز متوسطة وعالية التعقيد هو مقدار إستخدام وحدة المعالجة المركزية (CPU) اللازم لمعالجة خوارزمية برنامج الترميز، وبالتالي، عدد القنوات الصوتية التي يمكن دعمها بواسطة برنامج DSP واحد. ولهذا السبب، يمكن أيضا تشغيل جميع برامج الترميز متوسطة التعقيد في وضع التعقيد العالي، ولكن يتوفر عدد أقل (عادة نصف) من القنوات لكل DSP.

ملاحظة: يمكن أن يستخدم ترحيل الفاكس (2400 بت في الثانية و 4800 بت في الثانية و 7200 بت في الثانية و 9600 بت في الثانية و 12 كيلوبت في الثانية و 14.4 كيلوبت في الثانية) برامج تشفير متوسطة أو عالية التعقيد.

على الأنظمة الأساسية التي تدعم تقنية C549 DSP، يتم تكوين تعقيد برنامج الترميز تحت البطاقة الصوتية (على سبيل المثال، الوحدة النمطية للشبكة الصوتية عالية الكثافة VG-200/3600/2600). تدعم بعض الأنظمة الأساسية التعقيدات العالية فقط لأنها تحتوي على DSPs كافية على اللوحة لدعم كافة قنوات T1/E1 التي تستخدم وضع التعقيد العالي. لتحديد كثافة المكالمة وتعقيد برنامج الترميز وفقا لمعيار برنامج الترميز المستخدم، أستخدم الأمر codec complexity في وضع تكوين بطاقة الصوت.

يتم عرض مثال على تكوين التعقيد هنا:

```
Cisco-router #configure terminal
.Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z
Cisco-router(config)#voice-card 1
? Cisco-router(config-voicecard)#codec complexity
.high Set codec complexity high. High complexity, lower call density
.medium Set codec complexity medium. Mid range complexity and call density
<cr>
Cisco-router(config-voicecard)#codec complexity high
```

على الأنظمة الأساسية التي تدعم تقنية C5510 DSP، يتوفر خيار إضافي يتمثل في التعقيد المرن. عند إستخدام ميزة Flex Complexity، يمكن إكمال ما يصل إلى ستة عشر مكالمة لكل ملف DSP. يختلف عدد المكالمات المدعومة من ستة إلى ستة عشر وهي تستند إلى برنامج الترميز المستخدم للمكالمة.

ويتم توضيح مثال على التكوين هنا:

```
Cisco-router#configure terminal
.Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z
Cisco-router(config)#voice-card 1
? Cisco-router(config-voicecard)#codec complexity
  .flex    Set codec complexity Flex.  Flex complexity, higher call density
  .high    Set codec complexity high.  High complexity, lower call density
.medium  Set codec complexity medium.  Mid range complexity and call density
                                                                    <cr>

Cisco-router(config-voicecard)#codec complexity flex
```

هذا مقتطف من إخراج **show running-config** لتحديد التعقيد الذي تم تكوينه:

```
voice-card 1!
 codec complexity high
!
```

يسرد هذا الجدول دعم برنامج الترميز لمختلف منصات موجهات Cisco.

كوديك	1751/1760	26xx/36xx NM-HDV	2600	3700	3810	AS5300 AS5800	AS5350 AS5400	7200	7500	CMM 24FXS	CMM 6T1/E1
G.711a-law و u-law PCM (6	12.0.5XQ1	12,0,5 درجة كلفن 1	نعم	نعم	12,0,7 درجة كلفن	نعم	نعم	12.0.5XE3	12,1,3 طن	نعم	نعم

4 كيلو بت/ثانية)											
G.726 ADPCM (سرعة 32 و24 و16 كيلو بت/ثانية)	12,1,2 طن	12,0,5 طن	12,0,5 درجة كلفن 1	نعم	12,0,7 درجة كلفن	نعم	لا	12.0.5 XE3	12,1,3 طن	لا	لا
G.728 LD-CELP (16 كيلو بت/ثانية)	نعم	12,0,5 طن	12,0,5 درجة كلفن 1	نعم	12,0,7 درجة كلفن	نعم	لا	12.0.5 XE3	12,1,3 طن	لا	لا
G.729 CS-ACELP (8)	12,1,2 طن	نعم	12,0,5 درجة كلفن 1	نعم	12,0,7 درجة كلفن	نعم	لا	12.0.5 XE3	12,1,3 طن	لا	لا

كيلو بت/ ثانية)										
G.729aCS-ACELP (8 كيلو بت/ ثانية)	12.0.5 XQ1	نعم	12,0,5 درجة كلفن 1	نعم	12,0,7 درجة كلفن	نعم	نعم	12.0.5 XE3	12,1,3 طن	نعم
G.729 Annex-B (8 كيلو بت/ ثانية) [VAD]	نعم	12,0,5 طن	12,0,5 درجة كلفن 1	نعم	12,0,7 درجة كلفن	نعم	لا	12.0.5 XE3	12,1,3 طن	لا
G.729a Annex-B (8 كيلو بت/ ثانية)	نعم	نعم	12,0,5 درجة كلفن 1	نعم	12,0,7 درجة كلفن	نعم	نعم	12.0.5 XE3	12,1,3 طن	نعم
MP-MP	12,1,2	12,0,	12,0,5 درج	نعم	12,0,7	نعم	نعم	12.0.5 XE	12,1,3 طن	لا

LQG.723.1 (6.3 كيلوبت/ثانية)	ط ن	5 ط ن	ة كلفن 1		درجة كلفن		نعم		3		
G.723.1 ACELP (5.3 كيلوبت/ثانية)	12,1,2 ط ن	12,0,5 ط ن	12,0,5 درجة كلفن 1	نعم	12,0,7 درجة كلفن	نعم	نعم	12.0.5 XE3	12,1,3 طن	لا	لا
بروتوكول MP-MLQ للمحق G.723.1 (6.3 كيلوبت/ثانية)	12,1,2 ط ن	12,0,5 ط ن	12,0,5 درجة كلفن 1	نعم	12,0,7 درجة كلفن	نعم	نعم	12.0.5 XE3	12,1,3 طن	لا	لا
AC	12,1,	12,	12,0,5	نعم	12,0,	نعم	نعم	12.0.5	12,1,3	لا	لا

ELP من الملحق أ (بسرعة 5.3 كيلوبت/ثانية)	2 طن	0,5 طن	درجة كلفن 1			7 درجة كلفن		م	XE3	طن	لا	لا
مسح القناة	12.3.2)X(F و 12.3.1)(1)T	نعم	نعم	نعم			12),3,11T(	نعم	نعم	نعم	لا	لا

طريقة ضغط برنامج الترميز
PCM = تعديل كود النبض
ADPCM = تعديل كود نبضي تفاضلي تكيفي
LDCELP = توقع خطي مثار لرمز منخفض التأخير
CS-ACELP = توقع خطي متحمس للتوافق مع البنية الجبري-الشفرة
MP-MLQ = تكميم متعدد النبضات متعدد المستويات
ACELP = التنبؤ الخطي المثار للتعليمات الجبرية

درجة الرأي المتوسط (MOS) لبرنامج Codec

كل برنامج ترميز يوفر جودة كلام معينة. ان نوعية الكلام المنقول هي تجاوب ذاتي للمستمع. المقياس الشائع المستخدم لتحديد جودة الصوت الناتج عن ترميز معين هو متوسط درجة الصوت في الرأي (MOS). مع MOS، تحكم مجموعة واسعة من المستمعين على جودة العينة الصوتية (بما يتوافق مع برنامج ترميز خاص) على مقياس من 1 (سيئ) إلى 5 (ممتاز). ويتم حساب متوسط النتائج لتوفير درجات الحرارة القصوى لتلك العينة. يوضح هذا الجدول العلاقة بين علامات الترميز و MOS.

طريقة الضغط	معدل البت (كيلوبت/ثانية)	درجة موس	تأخير الضغط (مللي ثانية)

G.711 PCM	64	4.1	0.75
G.726 ADPCM	32	3.85	1
G.728 LD-CELP	16	3.61	من 3 إلى 5
G.729 CS-ACELP	8	3.92	10
تشفيرات G.729 x 2	8	3.27	10
تشفيرات G.729 x 3	8	2.68	10
G.729a CS-ACELP	8	3.7	10
G.723.1 MP-MLQ	6.3	3.9	30
G.723.1 ACELP	5.3	3.65	30

على الرغم من أنه قد يبدو من المنطقي من الناحية المالية تحويل جميع المكالمات إلى برامج تشفير ذات معدل البت المنخفض لتوفير تكاليف البنية الأساسية، إلا أنه يجب عليك ممارسة المزيد من الحذر عند تصميم الشبكات الصوتية باستخدام ضغط معدل البت المنخفض. هناك عيوب لضغط الصوت. أحد العيوب الرئيسية هو تشويه الإشارة بسبب الترميز المتعدد (المسمى الترميز الترادفي). على سبيل المثال، عندما يتم ترميز إشارة صوت G.729 ترادفا ثلاث مرات، تنخفض درجة MOS من 3.92 (جيد جدا) إلى 2.68 (غير مقبول). وثمة عائق آخر هو التأخير الذي يسببه الترميز مع ترميز معدل البت المنخفض.

مشاكل كوديك G.729

يوضح هذان الفرعان العديد من مشاكل التوافق المشتركة المتعلقة بتنفيذ ترميز G.729 (8 كيلوبت/ثانية).

G.729 pre-IETF Cisco والتنفيذ G.729 الموحد

قامت Cisco بإصدار برنامج ترميز لفرقة العمل الهندسية (IETF) لما قبل الإنترنت G.729 قبل توحيد ترميز G.729. في برنامج Cisco IOS 12.0(5)T والإصدارات الأحدث، يتم تغيير ترتيب وحدات البت الافتراضي للترميز G.729 من التنسيق القياسي السابق ل IETF إلى التنسيق القياسي IETF. لا يتفاعل كلا الشكلين مما يؤدي إلى "التقاط صوت" غير مفهوم للمستخدمين النهائيين.

للتوافق مع عمليات التنفيذ الأخرى الخاصة بالمورد G.729، الإصدار 12.0.5T من برنامج Cisco IOS Software والإصدارات الأحدث كإعداد افتراضي للتنفيذ الموحد ل G.729. للتوافق مع الإصدارات السابقة من برنامج Cisco IOS الإصدار 12.0.5T، قم بتمكين التنفيذ السابق ل G.729 IETF باستخدام هذا الأمر:

```
maui-vgw-01(config)#dial-peer voice 100 voip
maui-vgw-01(config-dial-peer)#codec g729r8 pre-ietf
```

ال **pre-ietf** لا يساند خيار في هذا أمر في cisco ios إطلاق 12.2 وفيما بعد.

درجة تعقيد عالية: G729 Annex-B، G.729 و G.729a Medium Complexity: G.729a Annex-B

G.729 عبارة عن خوارزمية عالية التعقيد، و G.729A (المعروفة أيضا باسم G.729 Annex-A) هو متغير متوسط التعقيد من G.729 مع جودة صوت أقل قليلا. تدعم جميع الأنظمة الأساسية G.729 أيضا G.729A.

في بوابات Cisco IOS، يرتبط المتغير الذي يتم إستخدامه (G.729 أو G.729A) بتكوين تعقيد برنامج الترميز على بطاقة الصوت. لا تظهر بشكل صريح في خيار ترميز واجهة سطر الأوامر (CLI) من Cisco IOS. على سبيل المثال، لا تظهر واجهة سطر الأوامر (CLI) خيار g729ar8 ("a" code) كبرنامج ترميز. ومع ذلك، إذا تم تعريف البطاقة الصوتية على أنها متوسطة التعقيد، فإن خيار **G729R8** يكون هو الترميز G.729A.

ملاحظة: بالنسبة لوحدة التحكم MC3810، في الإصدارات الأقدم من 12.0.7XK من برنامج Cisco IOS Software، يوجد خيار CLI صريح بين أربع وعشرين قناة من قنوات G.729A أو أثنتي عشرة قناة من قنوات G.729.

إن G.729 المرفق باء عبارة عن خوارزمية عالية التعقيد، و G.729A المرفق باء هو متغير متوسط التعقيد من نوع G.729 المرفق باء مع مستوى صوت أقل قليلا. الفرق بين كوديك G.729 و G.729 Annex-B هو أن كوديك G.729 Annex-B يوفر ميزة مدمجة لاكتشاف نشاط الصوت بواسطة VAD) IETF) وتوليد ضجيج الراحة (CNG).

وتشترك مجموعات برامج الترميز G.729 هذه فيما بينها:

- G.729 و G.729A
- G.729 و G.729
- G.729A و G.729A
- G.729 المرفق باء و G.729A المرفق باء
- G.729 المرفق باء و G.729 المرفق باء
- المرفق باء و G.729A

ملاحظة: لا توجد طريقة واضحة لتكوين G.729A على NM-1V Cisco 2600/3600/VG-200 و NM-2V (وحدة الشبكة الصوتية النمطية) نظرا لأن هذه الوحدات الصوتية لا تدعم التكوين "تعقيد برنامج الترميز" المدعوم على الوحدة النمطية للشبكة الصوتية عالية الكثافة NM-HDV. ومع ذلك، إذا تم إعداد مكالمة G.729A بواسطة نقطة نهاية أخرى تنتهي على NM-1V/2V، فسيتم توصيل المكالمة بنجاح.

مشاكل كوديك G.723.1

توجد صيغتان من مجموعة المواد G.723.1 تسمان المرفق ألف وغير المرفق ألف. هذه الإصدارات لا تتداخل. G.723.1 الملحق أ يتضمن خوارزمية IETF VAD مدمجة وخوارزمية CNG.

أيضا، في الإصدار T(5)12.0 من البرنامج Cisco IOS Software والإصدارات الأحدث، يتم دعم برنامج G.723.1 باستخدام معدل 5.3 كيلوبت/ثانية و 6.3 كيلوبت/ثانية. عندما تقوم بوابة Cisco VoIP بإعداد اتصال بين الأجهزة التي تستخدم G723.1، فإنها تهتم فقط بأن تستخدم الطرف البعيد G.723.1. ولا يهتم أي من الطرفين بمعدل 5.3 كيلوبت/ثانية أو 6.3 كيلوبت/ثانية الذي يدعمه الجانب الآخر. ويعني ذلك أنه في حين أنه من المفيد أن يدعم كلا الجانبين نفس المعدل، من الممكن أن يرسل جانب واحد بسرعة 5.3 كيلوبت/ثانية ويرسل الإتجاه العكسي بسرعة 6.3 كيلوبت/ثانية. يتم عرض السرعة المستخدمة باستخدام أمر show call active voice brief كما هو موضح هنا:

```
Cisco-router# show call active voice brief
494514hs.1 +473 pid:0 Answer active : 47
                                    tx:210/5040 rx:219/4380
IP 5.5.0.1:16534 rtt:3ms pl:890/0ms lost:0/0/0 delay:70/70/70ms g723r63
494514hs.2 +473 pid:1 Originate 4750001 active : 47
                                    TX:230/1840 rx:230/8280
Tele 2/0:0 (35): TX:6870/2290/0ms g723r63
In this example the G.723.1 is operating at 6.3 kbps. noise:0 acom:0 i/0:-79/-5 dBm ---!
```

يتيح معيار G.723.1 للمحطات إمكانية تغيير المعدلات بين 6.3 كيلوبت/ثانية و 5.3 كيلوبت/ثانية أثناء إجراء مكالمة للتكييف مع أحمال حركة مرور الشبكة. لا تدعم بوابات Cisco VoIP هذه الوظيفة. ولكنهم يفهمون ما إذا كان الجهاز البعيد (مثل هاتف Cisco IP) يرسل بمعدل مختلف عن المعدل الذي تم التفاوض عليه في الأصل.

وتتفاعل مجموعات برامج الترميز G.723.1 هذه:

- G.723.1 (5.3 كيلوبت/ثانية) و G.723.1 (6.3 كيلوبت/ثانية)
- G.723.1 (5.3 كيلوبت/ثانية) و G.723.1 (5.3 كيلوبت/ثانية)
- G.723.1 (6.3 كيلوبت/ثانية) و G.723.1 (6.3 كيلوبت/ثانية)
- G.723.1 الملحق أ (5.3 كيلوبت/ثانية) و G.723.1 الملحق أ (6.3 كيلوبت/ثانية)
- G.723.1 الملحق أ (5.3 كيلوبت/ثانية) و G.723.1 الملحق أ (5.3 كيلوبت/ثانية)
- G.723.1 الملحق أ (6.3 كيلوبت/ثانية) و G.723.1 الملحق أ (6.3 كيلوبت/ثانية)

تفاوض برنامج الترميز

مع إدخال الإصدار T(5)12.0 من برنامج Cisco IOS Software، تدعم بوابات Cisco VoIP ميزة تفاوض برنامج الترميز. توفر هذه الميزة قدرة بوابة Cisco VoIP على الاتصال بأجهزة VoIP الأخرى دون أن تعرف بالضرورة برنامج الترميز الذي يتم إستخدامه لإعداد المكالمات. كما تتيح هذه الميزة لبوابات Cisco VoIP التعديل بشكل ديناميكي للتغييرات التي يتم إجراؤها على الأجهزة البعيدة. طالما أن برنامج الترميز المستخدم بواسطة جهاز VoIP عن بعد يطابق capabilities-list of the cisco VoIP gateway، فسيتم إكمال مكالمة VoIP. تم دعم تفاوض برنامج الترميز على كل من C542 و C549 DSPs. لتحديد قائمة ببرامج الترميز المفضلة التي يتم إستخدامها على نظير الطلب، أستخدم الأمر codec preference في وضع تكوين فئة الصوت.

يوضح هذا المثال كيفية تكوين تفاوض برنامج الترميز:

```
Cisco-router# configure terminal
Cisco-router(config)# voice class codec 1
This sets up class 1 to be assigned to the dial peer. Cisco-router(config-class)#codec ---!
preference 1 g723r63
Cisco-router(config-class)#codec preference 2 g729br8
Cisco-router(config-class)#codec preference 3 g711ulaw
Cisco-router(config-class)#codec preference 4 g726r32 bytes 240
These commands define the preferred codec list using 1,2,3, !--- and 4 to set the ---!
preference. Cisco-router(config)#dial-peer voice 1 voip Cisco-router(config-dial-peer)#voice-
class codec 1
This assigns voice-class codec 1 to the dial-peer Cisco-router(config-dial- ---!
peer)#destination-pattern 4723155 Cisco-router(config-dial-peer)#session target
ipv4:192.168.100.1
```

رسائل الخطأ ذات الصلة

DSPRM-5-SetCodec٪:

يرجع الخطأ DSPRM-5-SETcodec٪ إلى برنامج ترميز عالي التعقيد تم تكوينه على نظير اتصال VoIP بينما لا يزال يحتوي على بطاقة الصوت التي تم تعيينها للإعدادات الافتراضية للتعقيدات المتوسطة. لإصلاح هذه المشكلة، يجب عليك إزالة تكوين ds0-group من وحدة التحكم التي تتسبب في إزالة المنفذ الصوتي. بعد إزالة مجموعة DS0، اتبع الإجراءات السابقة في هذا المستند لتغيير التعقيد.

معلومات ذات صلة

- أجهزة الصوت: معالج الإشارة الرقمية (DSP) طراز C542 و C549
- استهلاك النطاق الترددي للصوت عبر IP - لكل مكالمة
- دعم تقنية الصوت
- دعم منتجات الاتصالات الصوتية واتصالات IP

- استكشاف أخطاء خدمة IP الهاتفية من Cisco وإصلاحها
- الدعم الفني - 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).