

코덱의 이해:복잡성, 하드웨어 지원, MOS 및 협상

목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[표기규칙](#)

[코덱의 복잡성](#)

[코덱의 평균 의견 점수\(MOS\)](#)

[G.729 Codec 문제](#)

[Cisco Pre-IETF G.729 및 표준화된 G.729 구현](#)

[복잡성 증가:G.729, G729 Annex-B & Medium 복잡성:G.729A, G.729A Annex-B](#)

[G.723.1 Codec 문제](#)

[Codec 협상](#)

[관련 오류 메시지](#)

[%DSPRM-5-SETCODEC:](#)

[관련 정보](#)

소개

이 문서에서는 Cisco IOS® VoIP(Voice over IP) 게이트웨이와 함께 사용되는 여러 코더 디코더(codec)에 대한 개요를 제공합니다.12.0(5)T 이전 Cisco IOS Software 릴리스에서는 VoIP 게이트웨이가 G.729 및 G.711 코덱만 지원하며 DSP(Digital Signal Processor)당 음성/팩스 릴레이 통화는 하나만 지원합니다. Cisco IOS Software Release 12.0(5)T가 도입됨에 따라 Cisco VoIP 게이트웨이는 더 많은 수의 코덱과 DSP 모듈을 지원합니다.또한 DSP당 최대 4개의 음성/팩스 릴레이 통화를 지원할 수 있습니다.

DSP에 대한 자세한 내용은 [음성 하드웨어:C542 및 C549 DSP\(Digital Signal Processor\)](#).

DSP [Calculator 툴](#)([등록된](#) 고객만 해당)은 Cisco 1751, 1760, 2600XM, 2691, 2800, 3700 및 3800 시리즈 라우터 플랫폼에 대한 DSP 요구 사항을 결정하고 PVDM 프로비저닝 제안을 출력으로 제공합니다.이 툴은 입력으로 제공되는 인터페이스 모듈, 코덱구성, 트랜스코딩 채널 및 컨퍼런스 세션을 기반으로 DSP 요구 사항을 계산합니다.이 툴은 Cisco 1751, 1760, 2600XM, 2691, 2800, 3700 및 3800 플랫폼에 유효한 다양한 Cisco IOS 소프트웨어 릴리스를 지원합니다.

사전 요구 사항

요구 사항

이 문서에 대한 특정 요건이 없습니다.

사용되는 구성 요소

이 문서는 특정 소프트웨어 및 하드웨어 버전으로 한정되지 않습니다.

표기 규칙

문서 규칙에 대한 자세한 내용은 [Cisco 기술 팁 표기 규칙](#)을 참조하십시오.

코덱의 복잡성

일부 코덱을 압축하려면 다른 코덱보다 더 많은 처리 능력이 필요합니다. 코덱의 복잡성은 중간 및 높은 복잡성이라는 두 가지 범주로 구분됩니다.

- 중간 정도의 복잡성으로 C549 DSP는 DSP당 최대 4개의 음성/팩스 릴레이 통화를 처리하고 C5510 DSP는 DSP당 최대 8개의 음성/팩스 릴레이 통화를 처리할 수 있습니다.
- 복잡성이 높으면 C549 DSP가 DSP당 최대 2개의 음성/팩스 릴레이 통화를 처리하고 C5510 DSP는 DSP당 최대 6개의 음성/팩스 릴레이 통화를 처리할 수 있습니다.

보통 복잡성(4건의 통화/dsp)	복잡성 증가(2건의 통화/dsp)
G.711(a-law 및 m-law)	G.728
G.726(모든 버전)	G.723(모든 버전)
G.729a, G.729ab (G.729a AnnexB)	G.729, G.729b (G.729-AnnexB)
팩스 릴레이	팩스 릴레이

참고: 중간 복잡도와 높은 복잡도 코덱의 차이점은 코덱을 처리하는 데 필요한 CPU 사용률이며, 따라서 단일 DSP에서 지원할 수 있는 음성 채널 수입니다. 따라서 모든 중간 복잡성 코덱을 복잡한 모드로 실행할 수도 있지만 DSP당 사용할 수 있는 채널 수는 적습니다(일반적으로 절반).

참고: 팩스 릴레이(2400bps, 4800bps, 7200bps, 9600bps, 12kbps 및 14.4kbps)는 중간 또는 높은 복잡성 코덱을 사용할 수 있습니다.

C549 DSP 기술을 지원하는 플랫폼에서 코덱의 복잡성은 음성 카드(예: 2600/3600/VG-200 High Density Voice Network Module)에서 구성됩니다. 일부 플랫폼은 고복잡성 모드를 사용하는 모든 T1/E1 채널을 지원할 수 있는 충분한 DSP가 탑재되어 있기 때문에 복잡성만 지원합니다. 사용되는 코덱에 따라 통화 밀도 및 코덱의 복잡성을 지정하려면 음성 카드 컨피그레이션 모드에서 [codec complexity](#) 명령을 사용합니다.

복잡성 구성의 예는 다음과 같습니다.

```
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
```

C5510 DSP 기술을 지원하는 플랫폼에서는 유연한 복잡성 옵션이 추가로 제공됩니다. 플렉스 복잡성을 사용하면 DSP당 최대 16건의 통화를 완료할 수 있습니다. 지원되는 통화 수는 6개에서 16개로 다양하며 통화에 사용되는 코덱을 기반으로 합니다.

구성의 예는 다음과 같습니다.

```
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
```

다음은 어떤 복잡성이 구성되었는지 확인하기 위해 **show running-config** 출력에서 발췌한 것입니다

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

이 표에서는 다양한 Cisco 라우터 플랫폼에 대한 코덱을 지원합니다.

Codec	175 1/1 760	26x x/3 6xx NM - 1V/ 2V	26x x/3 6xx NM - HD V	3 7 0 0	381 0	A S5 30 0 A S5 80 0	A S5 35 0 A S5 40 0	720 0	75 00	C M M 2 4 F X S	C M M 6 T 1/ E 1
G.711 a-law 및 u- law PCM(6 4kbps)	12. 0.5 XQ 1	예	12. 0.5 XK 1	예	12. 0.7 XK	예	예	12. 0.5 XE 3	12 .1. 3T	예	예
G.726 ADPC M(32, 24,16k bps)	12. 1.2 T	12. 0.5 T	12. 0.5 XK 1	예	12. 0.7 XK	예	아 니 요	12. 0.5 XE 3	12 .1. 3T	아 니 요	아 니 요
G.728 LD- CELP(1 6kbps)	예	12. 0.5 T	12. 0.5 XK 1	예	12. 0.7 XK	예	아 니 요	12. 0.5 XE 3	12 .1. 3T	아 니 요	아 니 요
G.729 CS- ACELP (8kbps)	12. 1.2 T	예	12. 0.5 XK 1	예	12. 0.7 XK	예	아 니 요	12. 0.5 XE 3	12 .1. 3T	아 니 요	아 니 요

G.729a CS- ACELP (8kbps)	12. 0.5 XQ 1	예	12. 0.5 XK 1	예	12. 0.7 XK	예	예	12. 0.5 XE 3	12 .1. 3T	예	예
G.729 Annex- B(8kbp s) [VAD]	예	12. 0.5 T	12. 0.5 XK 1	예	12. 0.7 XK	예	아 니 요	12. 0.5 XE 3	12 .1. 3T	아 니 요	아 니 요
G.729a Annex- B(8kbp s)	예	예	12. 0.5 XK 1	예	12. 0.7 XK	예	예	12. 0.5 XE 3	12 .1. 3T	예	예
G.723. 1 MP- MLQ(6. 3kbps)	12. 1.2 T	12. 0.5 T	12. 0.5 XK 1	예	12. 0.7 XK	예	예	12. 0.5 XE 3	12 .1. 3T	아 니 요	아 니 요
G.723. 1 ACELP (5.3kbp s)	12. 1.2 T	12. 0.5 T	12. 0.5 XK 1	예	12. 0.7 XK	예	예	12. 0.5 XE 3	12 .1. 3T	아 니 요	아 니 요
G.723. 1 Annex- A MP- MLQ(6. 3kbps)	12. 1.2 T	12. 0.5 T	12. 0.5 XK 1	예	12. 0.7 XK	예	예	12. 0.5 XE 3	12 .1. 3T	아 니 요	아 니 요
G.723. 1 Annex- A ACELP (5.3kbp s)	12. 1.2 T	12. 0.5 T	12. 0.5 XK 1	예	12. 0.7 XK	예	예	12. 0.5 XE 3	12 .1. 3T	아 니 요	아 니 요
채널 지 우기	12. 3(2) XF, 12. 3(1 1)T	예	예	예	12. 3(1 1)T			예	예	아 니 요	아 니 요

코덱압축법

PCM = 펄스 코드 변조

ADPCM = 적응형 차등 펄스 코드 변조

LDCELP = 낮은 지연 코드 흥분된 선형 예측

CS-ACELP = 결합-구조 대수학-코드-흥분한 선형 예측

MP-MLQ = 다중 펄스, 다중 레벨 양자화

ACELP = 대수적 코드 흥분선형 예측

코덱의 평균 의견 점수(MOS)

각 코덱은 특정 음질을 제공합니다. 전송된 연설의 질은 청자의 주관적인 반응이다. 특정 코덱에 의해 생성되는 음질을 결정하는 데 사용되는 일반적인 벤치마크는 평균 의견 점수(MOS)입니다. MOS를 사용하면 다양한 리스너가 음성 샘플(특정 코덱에 해당)의 품질을 1(불량)에서 5(우수)로 판단합니다. 점수는 해당 샘플의 MOS를 제공하는 평균입니다. 이 표에서는 코덱과 MOS 점수 간의 관계를 보여 줍니다.

압축 방법	비트 전송률 (kbps)	MOS 점수	압축 지연 (ms)
G.711 PCM	64	4.1	0.75
G.726 ADPCM	32	3.85	1
G.728 LD-CELP	16	3.61	3~5
G.729 CS-ACELP	8	3.92	10
G.729 x 2 인코딩	8	3.27	10
G.729 x 3 인코딩	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

모든 통화를 저비트율 코덱으로 변환하여 인프라 비용을 절감하는 것이 재무적 관점에서 논리적일 수 있지만, 낮은 비트 속도 압축을 사용하여 음성 네트워크를 설계할 때 추가적인 주의를 기울여야 합니다. 음성 압축에는 단점이 있습니다. 주요 단점 중 하나는 여러 인코딩으로 인한 신호 왜곡입니다(직렬 인코딩이라고 함). 예를 들어, G.729 음성 신호가 직렬로 인코딩된 경우 MOS 점수는 3.92(매우 좋음)에서 2.68(허용되지 않음)로 떨어집니다. 또 다른 단점은 낮은 비트 속도 코덱을 사용하는 코덱에 의한 지연입니다.

G.729 Codec 문제

이 두 섹션에서는 G.729(8kbps) 코덱의 구현과 관련된 여러 일반적인 호환성 문제를 설명합니다.

Cisco Pre-IETF G.729 및 표준화된 G.729 구현

G.729 코덱이 표준화되기 전에 G.729 IETF(Pre-Internet Engineering Task Force) 코덱을 출시했습니다. Cisco IOS 12.0(5)T 이상에서는 G.729 코덱의 기본 비트 순서가 IETF 이전 표준에서 IETF 표준 형식으로 변경됩니다. 이 두 형식은 상호 운용되지 않으므로 최종 사용자에게 이해하기 어려운 "강력한 소리"가 됩니다.

다른 벤더의 G.729 구현과의 호환성을 위해 Cisco IOS Software 릴리스 12.0.5T 이상에서는 G.729의 표준화된 구현으로 기본 설정됩니다. Cisco IOS Software 릴리스 12.0.5T 이전 버전과의 호환성을 위해 다음 명령을 사용하여 IETF G.729 이전 구현을 활성화합니다.

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

이 명령의 pre-ietf 옵션은 Cisco IOS Release 12.2 이상에서 지원되지 않습니다.

[복잡성 증가:G.729, G729 Annex-B & Medium 복잡성:G.729A, G.729A Annex-B](#)

G.729는 복잡도가 높은 알고리즘이며 G.729A(G.729 Annex-A라고도 함)는 음성 품질이 약간 낮은 중간 수준의 복잡성 변형 G.729입니다.G.729를 지원하는 모든 플랫폼은 G.729A도 지원합니다.

Cisco IOS 게이트웨이에서 사용할 변형(G.729 또는 G.729A)은 음성 카드의 코덱의 복잡성 구성과 관련이 있습니다.Cisco IOS CLI(Command Line Interface) 코덱에 명시적으로 표시되지 않습니다. 예를 들어 CLI는 g729ar8("a" code)을 코덱으로 표시하지 않습니다.그러나 음성 카드가 중간 복잡성으로 정의되면 **g729r8** 옵션은 G.729A 코덱입니다.

참고: MC3810의 경우 12.0.7XK 이전 Cisco IOS Software 릴리스에서는 G.729A 채널 24개 또는 G.729 채널 12개 중에서 CLI를 명시적으로 선택할 수 있습니다.

G.729 Annex-B는 복잡도가 높은 알고리즘이며, G.729A Annex-B는 음성 품질이 약간 낮은 G.729 Annex-B의 중간 복잡성 변수입니다.G.729와 G.729 Annex-B 코덱의 차이점은 G.729 Annex-B 코덱이 내장된 IETF VAD(Voice Activity Detection)와 CNG(Comfort Noise Generation)를 제공한다는 점입니다.

이러한 G.729 코덱의 조합은 상호 운용됩니다.

- G.729 및 G.729A
- G.729 및 G.729
- G.729A 및 G.729A
- G.729 Annex-B 및 G.729A Annex-B
- G.729 Annex-B 및 G.729 Annex-B
- G.729A Annex-B 및 G.729A Annex-B

참고: 이러한 음성 모듈은 NM-HDV(High Density Voice Network Module)에서 지원되는 "코덱의 복잡성" 구성을 지원하지 않으므로 Cisco 2600/3600/VG-200 NM-1V 및 NM-2V(음성 네트워크 모듈)에서 G.729A를 구성하는 명확한 방법은 없습니다. 그러나 NM-1V/2V에서 종료되는 다른 엔드포인트에 의해 G.729A 통화가 설정된 경우 통화가 성공적으로 연결됩니다.

[G.723.1 Codec 문제](#)

G.723.1의 두 가지 버전은 Annex-A와 Annex-A가 아닙니다.이러한 버전은 상호 운용되지 않습니다.G.723.1 Annex-A에는 내장 IETF VAD 알고리즘 및 CNG가 포함되어 있습니다.

또한 Cisco IOS Software 릴리스 12.0(5)T 이상에서 G.723.1 코덱은 5.3kbps 및 6.3kbps 속도로 지원됩니다.Cisco VoIP 게이트웨이가 G723.1을 사용하는 디바이스 간에 통화를 설정할 경우, 원거리의 G.723.1만 사용하는 것이 우려됩니다. 어느 쪽이든 다른 쪽에서 지원하는 5.3kbps 또는 6.3kbps 속도의 경우에는 상관없습니다.즉, 양쪽이 동일한 속도를 지원하게 하는 것이 좋지만 한 쪽이 5.3kbps로 전송하고 역방향 방향은 6.3kbps로 전송할 수 있습니다.사용되는 속도는 다음과 같이 [show call active voice brief](#) 명령과 함께 표시됩니다.

```
Cisco-router# show call active voice brief
```

```
47 : 494514hs.1 +473 pid:0 Answer active
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
47 : 494514hs.2 +473 pid:1 Originate 4750001 active
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

G.723.1 표준에서는 통화 중에 스테이션이 6.3kbps에서 5.3kbps 사이의 속도를 변경하여 네트워크 트래픽 로드에게 맞게 조정할 수 있습니다. Cisco VoIP 게이트웨이는 이 기능을 지원하지 않습니다. 그러나 이들은 원격 디바이스(예: Cisco IP Phone)가 원래 협상된 것과 다른 속도로 전송되는지 알고 있습니다.

이러한 G.723.1 코덱의 조합은 상호 운용됩니다.

- G.723.1(5.3kbps) 및 G.723.1(6.3kbps)
- G.723.1(5.3kbps) 및 G.723.1(5.3kbps)
- G.723.1(6.3kbps) 및 G.723.1(6.3kbps)
- G.723.1 Annex-A(5.3kbps) 및 G.723.1 Annex-A(6.3kbps)
- G.723.1 Annex-A(5.3kbps) 및 G.723.1 Annex-A(5.3kbps)
- G.723.1 Annex-A(6.3kbps) 및 G.723.1 Annex-A(6.3kbps)

Codec 협상

Cisco IOS Software Release 12.0(5)T가 도입되면서 Cisco VoIP 게이트웨이는 코덱의 협상 기능을 지원합니다. 이 기능은 Cisco VoIP 게이트웨이가 통화 설정에 어떤 코덱이 사용되는지 알지 않고도 다른 VoIP 장치에 연결할 수 있는 기능을 제공합니다. 또한 이 기능을 사용하면 Cisco VoIP 게이트웨이가 원격 디바이스의 변경 사항에 동적으로 조정할 수 있습니다. 원격 VoIP 디바이스에서 사용하는 코덱이 Cisco VoIP 게이트웨이의 capabilities-list와 일치하면 VoIP 통화가 완료됩니다. C542 및 C549 DSP에서 코덱의 협상이 지원됩니다. 다이얼 피어에서 사용할 기본 코덱의 목록을 지정하려면 음성 클래스 컨피그레이션 모드에서 [codec preference](#) 명령을 사용합니다.

다음 예에서는 코덱협상 구성 방법을 보여 줍니다.

```
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
```

관련 오류 메시지

[%DSPRM-5-SETCODEC:](#)

%DSPRM-5-SETCODEC 오류는 VoIP 다이얼 피어에 구성된 복잡한 코덱이 보통의 복잡도 기본값으로 설정된 상태이지만 문제가 있기 때문입니다. 이 문제를 해결하려면 컨트롤러에서 ds0-group 컨

피그레이션을 제거하여 음성 포트를 제거해야 합니다.ds0-group을 제거한 후 [이 문서의 앞](#)에 있는 절차에 따라 복잡성을 변경합니다.

관련 정보

- [음성 하드웨어:C542 및 C549 DSP\(Digital Signal Processor\) s](#)
- [VoIP\(Voice over IP\) - 통화당 대역폭 소비](#)
- [음성 기술 지원](#)
- [음성 및 IP 커뮤니케이션 제품 지원](#)
- [Cisco IP 텔레포니 문제 해결](#)
- [Technical Support - Cisco Systems](#)