

무선 LAN 컨트롤러용 QoS 기술 문제 해결

목차

[소개](#)

[배경 정보](#)

[QoS 체크리스트](#)

[WMM](#)

[CoS 및 DSCP 스위치 작업](#)

[동일한 트래픽 클래스에 대해 서로 다른 UP 표시](#)

[QoS 프로파일](#)

[태그 있는 WLC 인터페이스](#)

[DSCP 권장 사항](#)

[릴리스 7.2 이후 동작 변경](#)

[관련 정보](#)

소개

이 문서에서는 Cisco WLC(Wireless LAN Controller)에서 QoS(Quality of Service)를 처리하는 기술과 컨트롤러가 연결되는 인프라 장치에 대해 설명합니다. Cisco 무선 제품에 대한 QoS는 데이터 속도 증가에 따라 더욱 중요해지는 간과되는 경우가 많습니다.

배경 정보

QoS 체크리스트는 QoS를 올바르게 설정하는 방법을 설명하는 빠른 지침입니다. 이 문서의 후속 섹션에서는 무선 QoS를 완전히 실현할 수 있도록 유선 네트워크에 대한 설정 및 기타 정보에 대해 설명합니다.

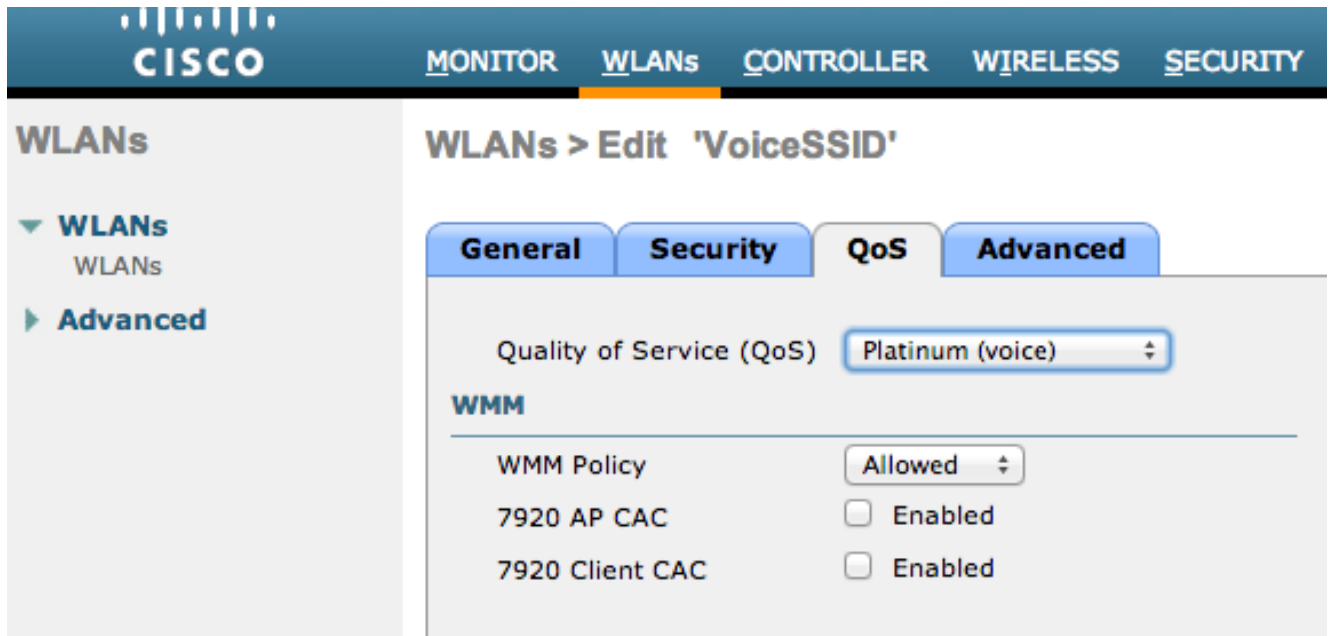
QoS 약관 및 무선 기술에 대해 잘 알고 있는 경우 체크리스트로 시작하십시오. 그렇지 않으면 먼저 설명을 읽으십시오.

유선 QoS에 익숙하지만 무선 QoS에 익숙하지 않은 경우, 무선 QoS가 유선 QoS보다 훨씬 중요한 이유를 알아보려면 WMM(Wi-Fi Multimedia)에 대한 설명을 읽어 보십시오.

QoS 체크리스트

1. Expand WLANs을 클릭하고 QoS 탭.
2. 각 WLAN에 대해 Allowed 을 누릅니다.
3. 각 WLAN의 QoS(Quality of Service) 드롭다운 목록에서 적절한 QoS 레벨을 선택합니다.

다른 유형의 트래픽이 포함된 무선 VoIP 통신에 Platinum을 선택합니다. 음성 트래픽이 없는 비디오를 스트리밍하는 네트워크에 대해서만 Gold를 선택합니다. 음성 또는 비디오 트래픽이 없는 모든 범용 데이터 네트워크에 대해 Silver를 선택합니다. 모든 게스트 네트워크에 대해 Bronze를 선택합니다.



4. 무선 메뉴에서 QoS를 클릭하고 Profiles.

5. 선택 802.1p Protocol Type 드롭다운 목록에서 적절한 태그를 802.1p Tag 필드:

플래티넘 = 5Gold = 4실버 = 3브론즈 = 1

Wireless

▼ Access Points

All APs

▼ Radios

802.11a/n/ac

802.11b/g/n

Dual-Band Radios

Global Configuration

▶ Advanced

Mesh

RF Profiles

FlexConnect Groups

FlexConnect ACLs

OEAP ACLs

Network Lists

▶ 802.11a/n/ac

▶ 802.11b/g/n

▶ Media Stream

▶ Application Visibility And Control

Country

Timers

▶ Netflow

▼ QoS

Profiles

Roles

Edit QoS Profile

QoS Profile Name

platinum

Description

For Voice Applications

WLAN QoS Parameters

Maximum Priority

voice

Unicast Default Priority

voice

Multicast Default Priority

voice

Wired QoS Protocol

Protocol Type

802.1p

802.1p Tag

5

Foot Notes

1. Override Bandwidth Contracts parameters are specific to per is disabled

참고: 버전 7.5 이전 버전에서는 음성에 대해 .1p 태그를 6으로 설정하는 것이 좋습니다(실제로는 CoS 5로 표시되지만). 버전 7.5 이후의 버전은 플래티넘 .1p의 경우 기본적으로 5로 설정됩니다. 이것은 외관상의 변화일 뿐이며, 동작은 동일하게 유지됩니다.

추가 지침은 다음과 같습니다.

- CoS(Class of Service)를 사용하는 경우 모든 인터페이스에 태그를 지정해야 합니다. None은 기본 VLAN에 있음을 나타내므로 VLAN 0으로 설정할 수 있습니다.
- CoS를 사용하는 경우 WLC에 연결된 스위치 포트는 를 사용하여 설정된 트렁크 포트여야 합니다. `mls qos trust cos` 명령을 실행합니다.
- 로컬 모드 액세스 포인트(AP) 및 H-REAP(Hybrid Remote Edge Access Point)/FlexConnect AP에 연결된 스위치 포트 로컬 스위칭 없는 무선 LAN(WLAN)은 `mls qos trust dscp` 명령을 실행합니다.
- CoS를 사용하는 경우, 로컬로 스위칭된 WLAN이 하나 이상 있는 H-REAP/FlexConnect AP에 연결된 스위치 포트는 로 설정된 트렁크 포트여야 합니다. `mls qos trust cos` 명령을 실행합니다.

WMM

QoS를 가장 간단하게 구현하려면 WLAN에서 WMM을 활성화합니다. 이 옵션은 WLAN 컨피그레이션 메뉴의 QoS 탭에 있습니다. 기타 WMM 정책 설정은 다음과 같습니다.

- **Disabled** - WMM이 WLAN에서 사용되지 않습니다.
- **Required** - 클라이언트가 WMM을 지원해야 합니다. 그렇지 않으면 WLAN에 액세스할 수 없습니다.
- **Allowed** - WMM을 지원하는 클라이언트는 WMM을 사용할 수 있지만 WMM을 지원하지 않는 클라이언트는 계속 네트워크에 연결할 수 있습니다.

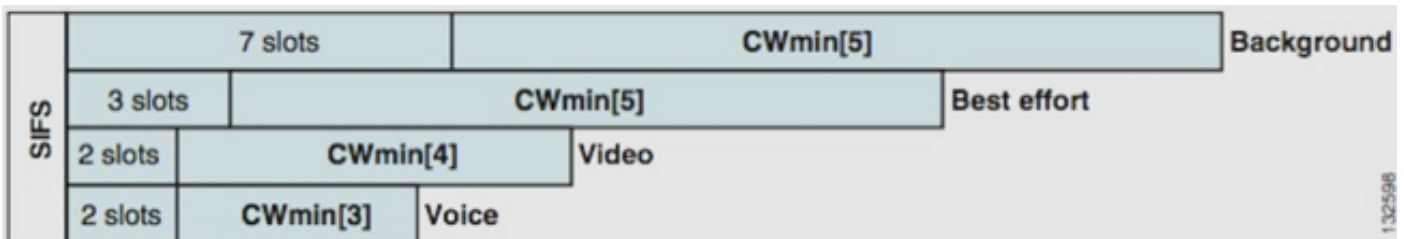
WMM은 전체 802.11e IEEE 표준의 하위 집합인 Wi-Fi 제휴 인증입니다.

WMM을 사용하면 무선 스테이션(클라이언트 및 AP)이 보내는 각 패킷의 우선순위를 지정하고 4가지 액세스 클래스 중 하나로 분류할 수 있습니다.

- 음성(AC_VO)
- 비디오(AC_VI)
- 최선형(AC_BE)
- 배경(AC_BK)

쉽게 계산하려면 802.11a/g/n을 처리할 때 숫자만 오도록 802.11b를 살펴보세요. WMM이 없으면 모든 패킷에 무선 결합 알고리즘, DCF(Distributed Coordination Function)의 동일한 환경 설정이 제공됩니다. 패킷이 전송되기 전에 스테이션은 임의 백오프 타이머를 계산하며, 이는 스테이션에서 패킷을 전송하기 전에 가져야 합니다. WMM과 표준 DCF가 없으면 모든 전송에 동일한 백오프 변수가 부여되므로 모든 전송의 우선순위가 동일합니다. 이 변수는 0~31 사이의 임의 백오프입니다. 여기서 맨 위의 끝은 두 배로, 충돌이 발생하고 패킷을 다시 시도해야 하는 경우 최대 1023까지 됩니다.

참고: 다음 이미지는 참조용으로만 사용되며 WLC 값을 반영하지 않습니다.



WMM을 사용하면 서로 다른 액세스 클래스 큐의 패킷이 서로 다른 임의 백오프 변수에 따라 우선 순위가 지정됩니다.

현재 백오프 번호는 다음과 같습니다.

- AC_VO - 3 ~ 7 범위
- AC_VI - 7~15 범위
- AC_BE 및 AC_BK - 15~1023 범위

따라서 우선 순위가 높은 트래픽을 전송할 경우 먼저 메시지를 보낼 가능성이 훨씬 높으며 충돌 시 더 자주 재시도할 수 있습니다.

또한 WMM은 우선 순위가 높은 패킷에 대한 Interframe Spacing 요구 사항을 줄여 음성 및 비디오를 버스트 형태로 전송할 수 있도록 우선 순위가 낮은 데이터가 들어오는 동안 대기할 필요 없습니

다. 또한 802.11n 및 802.11ac 데이터 속도를 얻으려면 WMM이 필요합니다. 즉, WMM이 비활성화되거나 비 WMM 클라이언트의 경우 최대 가용 데이터 속도가 54Mbps입니다.

DCF의 이러한 수정은 EDCA(Enhanced Distributed Channel Access)라고 하며, WMM 인증이 두 번째 미디어 액세스 메커니즘을 제안한 802.11e에서 가져온 것입니다.

CoS 및 DSCP 스위치 작업

DSCP(Differentiated Services Code Point)는 IP 헤더의 레이어 3에 있는 태그이므로 패킷이 진행되는 동안 항상 유지됩니다. DSCP는 16진수/10진수 값을 포함하지만 일반적으로 친숙한 이름으로 변환됩니다.

예를 들어, 음성 패킷은 대개 46의 10진수 값을 갖는 EF(Citratred Forwarding)라는 태그가 지정됩니다. 이 표에서는 해당 값을 제공합니다.

DSCP 이름	이진	10진수	IP 우선 순위
CS0	000 000	0	0
CS1	001 000	8	1
AF11	001 010	10	1
AF12	001 100	12	1
AF13	001 110	14	1
CS2	010 000	16	2
AF21	010 010	18	2
AF22	010 100	20	2
AF23	010 110	22	2
CS3	011 000	24	3
AF31	011 010	26	3
AF32	011 100	28	3
AF33	011 110	30	3
CS4	100 000	32	4
AF41	100 010	34	4
AF42	100 100	36	4
AF43	100 110	38	4
CS5	101 000	40	5
EF	101 110	46	5
CS6	110 000	48	6
CS7	111 000	56	7

통화 신호 처리는 CS3로 태그가 지정되는 반면 음성은 EF입니다. 일반적으로 실제 값이 아닌 친숙한 이름을 기억해야 합니다.

IP 전화 또는 심지어 소프트웨어 애플리케이션도 EF로 태그가 지정된 음성 트래픽을 전송합니다.

CoS는 802.1q VLAN 태그 헤더에 있는 802.1p라고도 하는 레이어 2 태그입니다. 따라서 트렁크 포트와 같은 VLAN 태그가 있는 경우에만 표시됩니다. 따라서 패킷이 다른 서브넷으로 라우팅되거나 패킷이 액세스 포트를 통과할 때 사라지는 비작동 태그입니다.

두 값이 공존하는 것은 완벽하게 허용되며 항상 트렁크 포트에 공존합니다.

을 입력하면 `mls qos trust dscp` 포트에서 명령은 수신 패킷에서 DSCP 값을 사용하여 패킷을 올바른 큐(내부 음성, 비디오 또는 최선형 대기열)에 배치합니다. 패킷이 다른 포트에 재전송되면 스위치는 CoS 태그를 DSCP와 일치하도록 설정하여 두 값 간에 충돌이 발생하지 않습니다. CoS 태그가 있는

면 트렁크 포트입니다.

을 입력하면 `mls qos trust cos` 포트에서 명령은 수신 패킷에서 CoS 표시를 사용하여 패킷을 올바른 대기열에 넣습니다. 패킷이 재전송되면 스위치가 DSCP 값을 CoS에 대응시킵니다.

이 시스템에서는 불일치가 있을 수 없습니다. 한 값은 항상 다른 값(신뢰할 수 있는 값)과 일치하도록 재작성됩니다. 따라서 액세스 포트에서 DSCP를, 트렁크 포트에서 CoS를 신뢰할 수 있습니다. CoS 값은 액세스 포트에서 인그레스(ingress)할 때 값이 없는 경우에도 트렁크 포트에서 이그레스(egress)할 때 스위치에 의해 재작성됩니다.

을 입력하면 `mls qos` 스위치에서 전역적으로 명령을 실행하려면 `mls qos trust cos` 또는 `mls qos trust dscp switchport`에 대한 명령입니다. 그렇지 않은 경우 CoS 및 DSCP 값 모두 0으로 덮어씁니다. `mls qos` 명령을 사용하면 태그는 그대로 유지되지만 스위치는 우선 순위 큐를 전혀 사용하지 않습니다.

동일한 트래픽 클래스에 대해 서로 다른 UP 표시

음성은 유선 네트워크를 통해 CoS 5로 태그가 지정되지만 WMM/802.11e에서는 6으로 태그가 지정됩니다. 이는 802.1p 표준과 WMM 표준 사이에서 혼동되는 경우가 많습니다. 점점 더 많은 공급 업체들이 802.11e/WMM 표준을 깨는데, 이는 802.11e 대신 802.11p 표를 사용하는 UP 5(Microsoft with Lync는 유명한 예)로 음성 태그하기 때문입니다. Cisco는 여전히 802.11e 표준을 존중하며 음성을 6으로 대중에게 태그하므로 이를 잘 알고 있습니다. 이는 CoS를 통해 DSCP를 신뢰하는 또 다른 이유입니다.

이러한 이유로 8.1 WLC 소프트웨어의 첫 번째 유지 보수 릴리스가 유연성을 높이기 위해 수동 QoS 맵을 추가로 지원합니다. 즉, 정적 매핑 테이블 대신(예: UP 5는 유선 DSCP에서 음성으로 태그가 지정되지 않고 대신 비디오) 관리자가 원래 DSCP 값을 계속 신뢰하기로 결정할 수 있습니다. 따라서 가장 일반적인 활용 사례에서는 Microsoft Lync Windows 클라이언트가 UP 5로 보낸 것을 알리는 대신 DSCP EF를 신뢰할 수 있고, 이를 음성 태그로 유지하여 네트워크를 통해 비디오 DSCP로 다운그레이드할 수 있습니다.

QoS 프로파일

WMM 프로파일(platinum, gold, silver, bronze)의 첫 번째 역할은 천장(클라이언트가 사용할 수 있는 최대 QoS 레벨)을 설정하는 것입니다. 예를 들어, WLAN에 실버 프로파일을 설정하면 클라이언트는 백그라운드 트래픽 또는 최선형 트래픽을 보낼 수 있지만 음성 또는 비디오를 보낼 수는 없습니다. 음성 또는 비디오가 전송되면 최상의 노력으로 처리됩니다.

마찬가지로 platinum을 설정하면 클라이언트에서 모든 QoS 태그/클래스를 사용할 수 있습니다. 그렇다고 모든 것이 음성으로 간주된다는 것은 아닙니다. 즉, 랩톱이 음성 트래픽을 전송할 경우, 이와 같이 처리되며, 랩톱이 최선의 노력을 보낼 경우(대부분의 랩톱이 전송하는 경우) 최상의 노력으로 처리됩니다.

WMM 프로파일의 또 다른 역할은 비 QoS 트래픽의 태그를 정의하는 것입니다. WMM이 허용으로 설정된 경우 클라이언트는 비 QoS 프레임 전송할 수 있습니다. 두 가지 상황을 혼동하지 마십시오.

- 랩톱이 대부분의 랩톱에서 WMM을 지원하고 QoS 데이터 프레임을 전송하는 경우 트래픽에 태그를 지정하지 않으면 0의 태그를 사용합니다.
- 랩톱이 WMM을 지원하지 않고 QoS 필드가 없는 단순 데이터 프레임을 전송하는 경우 WLC는 해당 데이터 프레임을 QoS 프로파일로 변환합니다. 예를 들어 플래티넘을 구성하는 경우 데이터 프레임이 음성 태그로 변환됩니다.

QoS 프로필을 사용하면 무선 공간에 사용된 WMM 값을 가져와 유선 네트워크의 QoS 마크로 변환할 수 있습니다. WLC의 컨피그레이션에서는 802.11e 권장 매핑을 사용합니다. 이 매핑은 음성 = 플래티넘 = 6, 비디오 = 골드 = 5, 최선형 = 실버 = 3, 배경 = 브론즈 = 1과 같이 WMM이 정의됩니다.

유선 측면에서 Cisco 라우터 및 스위치는 레이어 3의 DSCP 또는 레이어 2의 CoS 표시에서 작동할 수 있습니다. CoS 표시는 패킷이 속한 VLAN을 표시하기 위해 패킷에 추가되는 802.1p/q 태그에 있습니다. 이 802.1q 태그의 길이는 16비트입니다. 12비트는 VLAN ID(0~4095)에 사용되고, 1비트는 사용되지 않으며, 3비트는 CoS 표시(0-7)에 사용됩니다. CoS 값 6 및 7은 유선 네트워크에서 특별한 의미를 가지므로, Cisco는 플래티넘, 골드, 실버, 브론즈의 경우 6, 5, 3, 1로 정의된 WMM 값을 보내지 않습니다. 대신 Cisco는 다음 표에 표시된 대로 5, 4, 0 및 1의 CoS 값으로 변환합니다.

액세스 클래스	QoS(Quality of Service)	WMM 값	Cisco 번역	CoS 값
음성	WMM 플래티넘	802.11e 6	802.1p 5	
비디오	WMM 골드	802.11e 5	802.1p 4	
최선형	WMM 실버	802.11e 0	802.1p 0	
배경	WMM 브론즈	802.11e 1	802.1p 1	

우선 순위가 더 높은 QoS 프로파일과 연결된 무선 트래픽에는 유선 측에서 우선 순위가 더 높은 태그가 지정됩니다. WMM을 기반으로 802.11e에서 802.1q 마킹에 할당된 CoS 값은 AP와 WLC에서 유지 관리되므로 CAPWAP(Control and Provisioning of Wireless Access Points) 패킷에 패킷과 동일한 수준의 유선 QoS가 부여됩니다. CAPWLC헤더가 WAP에서 제거되고 유선 네트워크로 전송되면

마찬가지로, 무선 클라이언트로 라우팅되는 유선 네트워크에서 오는 트래픽에는 CoS 값이 연결되어 Cisco가 AP로 이동하는 CAPWAP 패킷에 복사합니다. 그런 다음 AP는 CoS 값을 사용하여 사용할 적절한 WMM 대기열을 결정합니다.

태그 있는 WLC 인터페이스

일반적으로 WLC 관리 인터페이스를 태그 없는/네이티브 VLAN에 둡니다. 앞서 설명한 CoS 태깅 때문에 WLC에서 802.1p 마킹을 활성화한 경우 이는 현명한 선택이 아닙니다. 802.1q 태그가 없으면 CoS 표시를 할 수 없으며 관리 인터페이스에서 QoS가 실패합니다.

관리 인터페이스에 WLAN을 배치하지 않더라도 다음과 같은 QoS 문제가 발생할 수 있습니다.

- WLC에서 AP로 보낸 CAPWAP 제어 패킷
- 내부 WLC 통신
- 관리 인터페이스에서 시작되는 백엔드 인증

따라서 모든 WLC 인터페이스가 태그 있는 VLAN에 있는지 확인합니다.

DSCP 권장 사항

원래의 802.11e 테이블(즉, 음성은 6개가 아닌 5UP로 전송)이 아닌 공중에서 802.1p와 유사한 표시를 사용하는 벤더가 점점 더 많아지고 있기 때문에 Cisco는 혼동과 불일치를 방지하기 위해 DSCP 엔드 투 엔드를 신뢰하는 것이 좋습니다. 또한 DSCP는 더 많은 가치와 선택을 제공하며, 네이티브 VLAN에 더 탄력적이며, 따라서 네트워크 전체에서 더 안정적으로 유지할 수 있습니다.

릴리스 7.2 이후 동작 변경

WLC 릴리스 7.2 이전에는 내부 CAPWAP DSCP 값의 상한 설정이 없었습니다. 가장 먼저 강조해야 할 것은 내부 DSCP 값이 변경되지 않았고 릴리스 8.1까지 변경되지 않았다는 것입니다. 따라서 엔드 스테이션(무선 또는 유선)이 골드(=video) WLAN에 DSCP 패킷을 전송하면 AP와 WLC 간의 골드 마킹이 적용되지만 원래 패킷은 원래 DSCP 태깅을 유지합니다.

현재 수정된 것은 WLAN에서 허용할 수 있는 것보다 더 높은 DSCP 값과 함께 제공되는 무선 패킷에 유선으로 연결됩니다. 이제 DSCP를 신뢰하는 WLC는 WLAN 최대값과 일치하도록 외부 CAPWAP 캡슐화의 DSCP 값을 다시 씁니다. 동일한 재작성도 다른 방향에서 수행됩니다.

관련 정보

- [무선 LAN 컨트롤러 및 경량 AP의 QoS 컨피그레이션 예](#)
- [8.0의 QOS - WLC의 DSCP 상한 설정 동작을 설명하는 비디오](#)
- [기술 지원 및 문서 - Cisco Systems](#)