

# 무선 LAN 컨트롤러 및 경량 AP의 QoS 컨피그레이션 예

## 목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[표기 규칙](#)

[배경 정보](#)

[레이어 3 QoS 패킷 표시 개선 사항](#)

[네트워크 설정](#)

[구성](#)

[QoS를 위한 무선 네트워크 구성](#)

[QoS를 위한 유선 네트워크 구성](#)

[확인 및 문제 해결](#)

[문제 해결 명령](#)

[관련 정보](#)

## 소개

이 문서에서는 Cisco WLC(Wireless LAN Controller) 및 LAP(Lightweight Access Point)를 사용하여 Cisco Unified Wireless 네트워크에서 QoS(Quality of Service)를 구성하는 방법을 보여 주는 구성 예제를 제공합니다.

## 사전 요구 사항

### 요구 사항

이 구성을 시도하기 전에 다음 요구 사항을 충족해야 합니다.

- LAP 및 Cisco WLC의 컨피그레이션에 대한 기본 지식
- 유선 네트워크에서 기본 라우팅 및 QoS를 구성하는 방법에 대한 지식

### 사용되는 구성 요소

이 문서의 정보는 다음 소프트웨어 및 하드웨어 버전을 기반으로 합니다.

- 펌웨어 릴리스 4.0을 실행하는 Cisco 2006 WLC
- Cisco 1000 Series LAP

- 펌웨어 릴리스 2.6을 실행하는 Cisco 802.11a/b/g Wireless Client Adapter
- Cisco IOS® Software 릴리스 12.3(4)T1을 실행하는 Cisco 3725 Router
- Cisco IOS Software 릴리스 12.2(26)를 실행하는 Cisco 3640 라우터
- Cisco IOS Software 릴리스 12.0(5)WC3b를 실행하는 Cisco 3500 XL Series 스위치 2개

이 문서의 정보는 특정 랩 환경의 디바이스를 토대로 작성되었습니다. 이 문서에 사용된 모든 디바이스는 초기화된(기본) 컨피그레이션으로 시작되었습니다. 현재 네트워크가 작동 중인 경우, 모든 명령어의 잠재적인 영향을 미리 숙지하시기 바랍니다.

## 표기 규칙

문서 규칙에 대한 자세한 내용은 [Cisco 기술 팁 표기 규칙을 참고하십시오.](#)

## 배경 정보

QoS는 네트워크에서 사용자 또는 애플리케이션 세트에 더 우수하거나 특별한 서비스를 제공하여 다른 사용자 또는 애플리케이션에 피해를 주는 기능을 의미합니다.

QoS를 사용하면 WLAN 및 WAN을 포함하는 LAN을 통해 대역폭을 보다 효율적으로 관리할 수 있습니다. QoS는 다음과 같은 방법으로 안정적이고 향상된 네트워크 서비스를 제공합니다.

- 중요 사용자 및 애플리케이션을 위한 전용 대역폭 지원
- 지터 및 레이턴시 제어(실시간 트래픽에 필요)
- 네트워크 혼잡 관리 및 최소화
- 네트워크 트래픽을 셰이핑하여 트래픽 흐름을 매끄럽게 만듭니다.
- 네트워크 트래픽 우선 순위 설정

과거에는 WLAN이 주로 저대역폭 데이터 애플리케이션 트래픽을 전송하는 데 사용되었습니다. 현재 WLAN이 수직(소매, 금융, 교육 등) 및 엔터프라이즈 환경으로 확장됨에 따라 WLAN은 시간에 민감한 멀티미디어 애플리케이션과 함께 고대역폭 데이터 애플리케이션을 전송하는 데 사용됩니다. 이러한 요구 사항으로 인해 무선 QoS가 필요하게 되었습니다.

IEEE 802.11 표준 위원회 내의 IEEE 802.11e 작업 그룹이 표준 정의를 완료했습니다. 그러나 802.11e 표준의 채택은 초기 단계이며 많은 표준과 마찬가지로 많은 옵션 구성 요소가 있습니다. 802.11i의 802.11 보안과 마찬가지로 Wi-Fi Alliance와 같은 업계 그룹과 Cisco와 같은 업계 리더들은 Wi-Fi MultiMedia(WMM) 및 Cisco CCX(Compatible Extensions) 프로그램을 통해 WLAN QoS의 주요 요구 사항을 정의하고 있습니다. 이를 통해 인증 프로그램을 통해 주요 기능을 제공하고 상호 운용성이 보장됩니다.

Cisco Unified Wireless 제품은 Wi-Fi Alliance에서 게시한 IEEE 802.11e 초안을 기반으로 하는 QoS 시스템인 WMM을 지원합니다.

컨트롤러는 4가지 QoS 레벨을 지원합니다.

- Platinum/Voice - VoWireless를 위한 고품질 서비스를 보장합니다.
- Gold/Video—고품질 비디오 애플리케이션을 지원합니다.
- Silver/Best Effort - 클라이언트에 대한 일반 대역폭을 지원합니다. 이것이 기본 설정입니다.
- Bronze/Background(브론즈/백그라운드) - 게스트 서비스에 가장 낮은 대역폭을 제공합니다.

VoIP(Voice over IP) 클라이언트는 Platinum, Gold 또는 Silver로 설정하고, 저대역폭 클라이언트를 Bronze로 설정할 수 있습니다.

QoS 프로파일을 사용하여 각 QoS 레벨의 대역폭을 구성한 다음 프로파일을 WLAN에 적용할 수 있습니다. 프로파일 설정이 해당 WLAN에 연결된 클라이언트에 푸시됩니다. 또한 QoS 역할을 생성하여 일반 사용자와 게스트 사용자에게 대해 다른 대역폭 레벨을 지정할 수 있습니다.

GUI를 사용하여 QoS 프로파일을 구성하는 방법에 대한 자세한 내용은 [GUI를 사용하여 QoS 프로파일 구성을 참조하십시오](#).

CLI를 사용하여 QoS 프로파일을 구성하는 방법에 대한 자세한 내용은 CLI를 [사용하여 QoS 프로파일 구성을 참조하십시오](#).

Cisco Unified Wireless 네트워크에서 QoS를 작동하는 방법에 대한 자세한 내용은 [Enterprise Mobility Design Guide](#)의 *Cisco Unified Wireless QoS* 섹션을 참조하십시오.

이 문서에서는 컨트롤러에서 QoS를 구성하고 QoS로 구성된 유선 네트워크와 통신하는 방법을 보여 주는 컨피그레이션 예를 제공합니다.

## [레이어 3 QoS 패킷 표시 개선 사항](#)

Cisco Unified Wireless 네트워크는 WLC 및 LAP에서 보낸 패킷의 레이어 3 IP DSCP(Differentiated Services Code Point) 표시를 지원합니다. 이 기능은 AP(액세스 포인트)가 이 레이어 3 정보를 사용하여 패킷이 AP에서 무선 클라이언트로 올바른 무선 우선 순위를 받도록 하는 방법을 개선합니다.

중앙 집중식 WLAN 아키텍처에서 WLAN 데이터는 LWAPP(Lightweight Access Point Protocol)를 통해 AP와 WLC 간에 터널링됩니다. 이 터널에서 원래 QoS 분류를 유지하려면 캡슐화된 데이터 패킷의 QoS 설정이 외부 터널 패킷의 레이어 2(802.1p) 및 레이어 3(IP DSCP) 필드에 적절하게 매핑되어야 합니다.

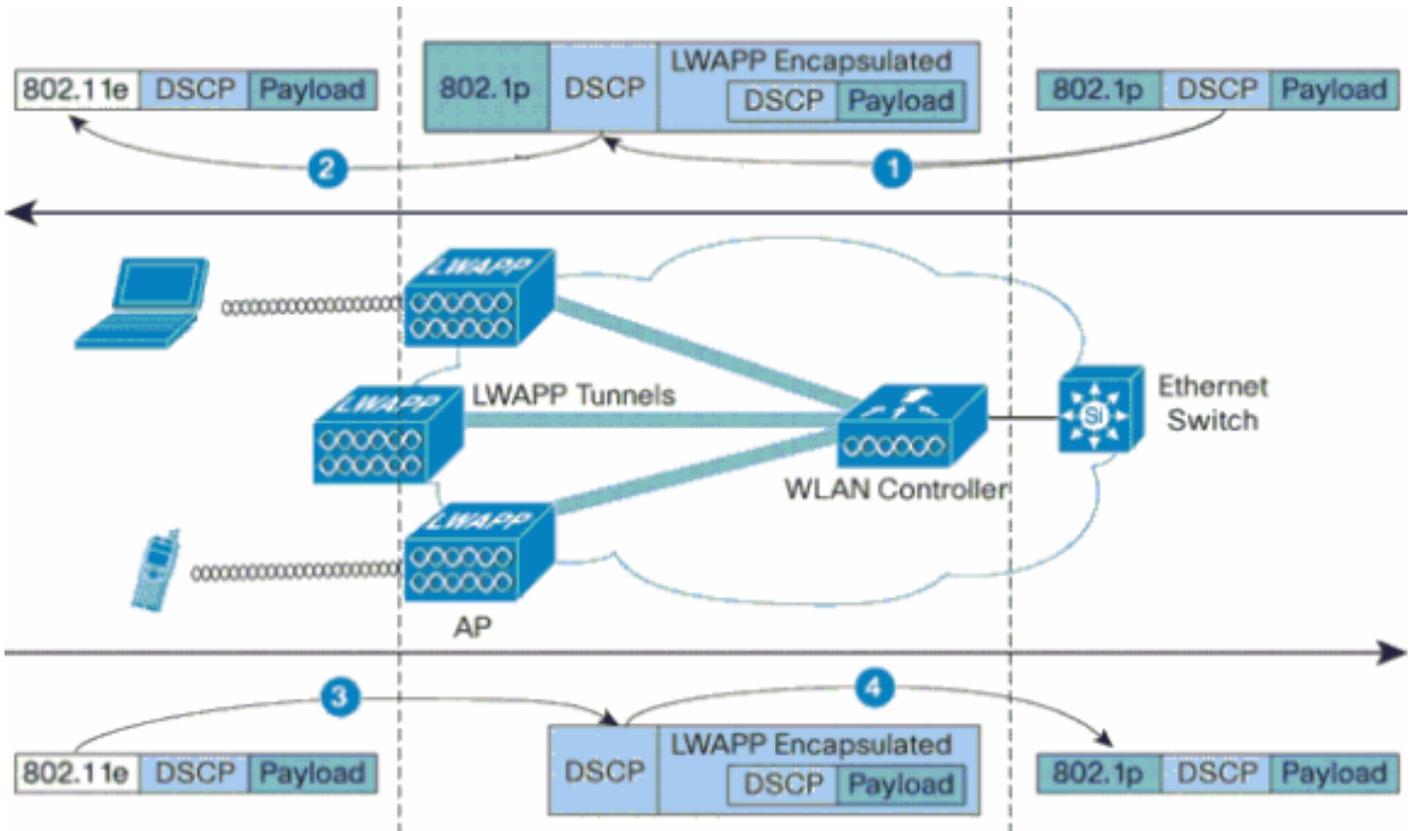
원래 패킷 자체에 DSCP 또는 802.1P 값이 없는 경우 컨트롤러와 LAP 간에 DSCP-tag 패킷을 생성할 수 없습니다.

컨트롤러가 자체 QoS를 적용하지 않습니다. WLC의 QoS 지원을 통해 WLC는 유선(또는 애플리케이션)에 설정된 동일한 우선순위를 적용할 수 있습니다.

따라서 WLC 또는 AP가 수행할 유일한 작업은 원본 패킷의 값을 LWAPP 패킷의 외부 헤더에 복사하는 것입니다. WLC에서 gold, silver 및 bronze QoS 옵션의 전체 목적은 사용되는 애플리케이션 또는 표준에 따라 802.11e/802.1p UP 값과 IP DSCP 값 간에 적절한 QoS 변환을 수행하는 것입니다. 다시 한 번, WLC의 QoS는 패킷이 엔드 투 엔드 적절한 QoS 처리를 수신하도록 합니다. 컨트롤러가 자체 QoS 동작을 수행하지 않습니다. QoS가 이미 있고 무선 패킷에 우선 순위를 적용해야 하는 경우 컨트롤러가 이에 따라 따를 수 있습니다. QoS는 컨트롤러에만 있을 수 없습니다.

컨트롤러는 레이어 2 LWAPP 모드에서 WLAN 컨피그레이션을 기준으로 CoS(Class of Service) 표시 값을 지원하지 않습니다. CoS QoS를 구현하려면 레이어 3 LWAPP를 사용하는 것이 좋습니다.

다음은 QoS가 WLC에서 작동하는 방식의 예입니다. 응용 프로그램(예: CallManager)은 QoS 값을 High로 설정할 수 있습니다. 따라서 애플리케이션의 원래 데이터 패킷은 DCSP 값이 High로 설정된 IP 헤더에 의해 캡슐화됩니다. 이제 패킷이 컨트롤러에 도달합니다. 다음으로, 패킷은 SSID 테스트를 통과합니다. 그러나 QoS 프로파일 Bronze에 대해 구성된 컨트롤러에 SSID Test가 있는 경우 LWAPP 패킷 양식 컨트롤러를 AP에 캡슐화하는 패킷의 IP 헤더에 Bronze 값이 지정됩니다(그러나 애플리케이션의 원래 패킷 주위의 IP 헤더에 High 우선 순위가 부여됨). 이 문서에서는 애플리케이션에서 설정한 DCSP와 컨트롤러의 해당 SSID에 대한 QoS 프로파일이 동일하다고 가정합니다. 항상 그런 것은 아닙니다.



예를 들어, WLAN 클라이언트에서 802.11e 트래픽을 전송할 때 해당 프레임에는 UP(User Priority) 분류가 있습니다. AP는 이 802.11e 분류를 프레임 전달하는 LWAPP 패킷의 DSCP 값으로 매핑해야 합니다. 이렇게 하면 패킷이 WLC로 이동하는 동안 적절한 우선 순위가 부여됩니다. AP로 이동하는 LWAPP 패킷에 대해 WLC에서 유사한 프로세스를 수행해야 합니다. 또한 802.11e가 아닌 클라이언트의 AP와 WLC에서 트래픽을 분류하는 메커니즘이 필요하므로 해당 LWAPP 패킷에 적절한 우선순위를 지정할 수도 있습니다. 이 표에서는 각 디바이스에서 패킷이 처리되는 방법을 설명합니다.

보낸 사람	받는 사람	UP(802.1p/802.11e)	IP DSCP
컨트롤러	액세스 포인트	수신 패킷의 DSCP 값을 AVVID 802.1p UP 값으로 변환하지 않습니다. 패킷에 있는 경우 DSCP 값은 패킷에서 투명하게 진행됩니다.	수신 패킷에서 DSCP 값을 복사합니다.
액세스 포인트	무선 클라이언트	WMM 클라이언트: 수신 LWAPP 패킷의 DSCP 값을 802.11e UP 값으로 변환합니다. 이 값이 해당 클라이언트에 할당된 WLAN QoS 정책에 허용되는 최대값을 초과하지 않도록 합니다. UP 값에 적합한 802.11 Tx 큐에 패킷을 배치합니다. 일반 클라이언트: 해당 클라이언트에 할당된 WLAN QoS 정책에 대한 기본 802.11 Tx 큐에	N/A(원래 DSCP 값이 보존됨)

		패킷을 배치합니다.	
액세스 포인트	컨트롤러	해당 사항 없음(액세스 포인트는 802.1Q/802.1p 태그를 지원하지 않음)	WMM 클라이언트:802.11e UP 값이 해당 클라이언트에 할당된 QoS 정책에 허용되는 최대 값을 초과하지 않도록 합니다. 값을 DSCP 값으로 변환합니다. 일반 클라이언트:해당 클라이언트에 할당된 QoS 정책에 802.11e UP 값을 사용합니다. 값을 DSCP 값으로 변환합니다.
컨트롤러	이더넷 스위치	수신 LWAPP 패킷의 DSCP 값을 802.1p UP 값으로 변환합니다.	N/A(원래 DSCP 값이 보존됨)

다음 표에서는 802.11e/802.1p UP 값과 IP DSCP 값 사이에 발생하는 변환을 제공합니다. AVVID(Cisco Architecture for Voice, Video and Integrated Data)는 802.1 IP DSCP에서 IP DSCP로의 변환을 정의하고 IEEE는 IP DSCP에서 802.11e UP로의 변환을 정의하므로 두 개의 서로 다른 변환 세트를 사용해야 합니다.

Cisco AVVID 802.1p UP 기반 트래픽 유형	Cisco AVVID IP DSCP	Cisco AVVID 802.1p UP	IEEE 802.11e UP	참고
네트워크 제어	-	7	-	네트워크 제어용으로만 예약됨
네트워크 간 제어	48	6	7(AC_VO)	LWAPP 제어
음성	46(EF)	5	6(AC_VO)	컨트롤러 :Platinum QoS 프로파일
비디오	34(AF41)	4	5(AC_VI)	컨트롤러 :골드 QoS 프로파일
음성 제어	26(AF31)	3	4(AC_VI)	-
최선의 노력	0(BE)	0	3(AC_BE) 0(AC_BE)	컨트롤러 :실버

				QoS 프로파일 -
배경(Cisco AVVID Gold 배경)	18(AF21)	2	2(AC_BK)	-
배경(Cisco AVVID Silver 배경)	10(AF11)	1	1(AC_BK)	컨트롤러 :Bronze QoS 프로파일

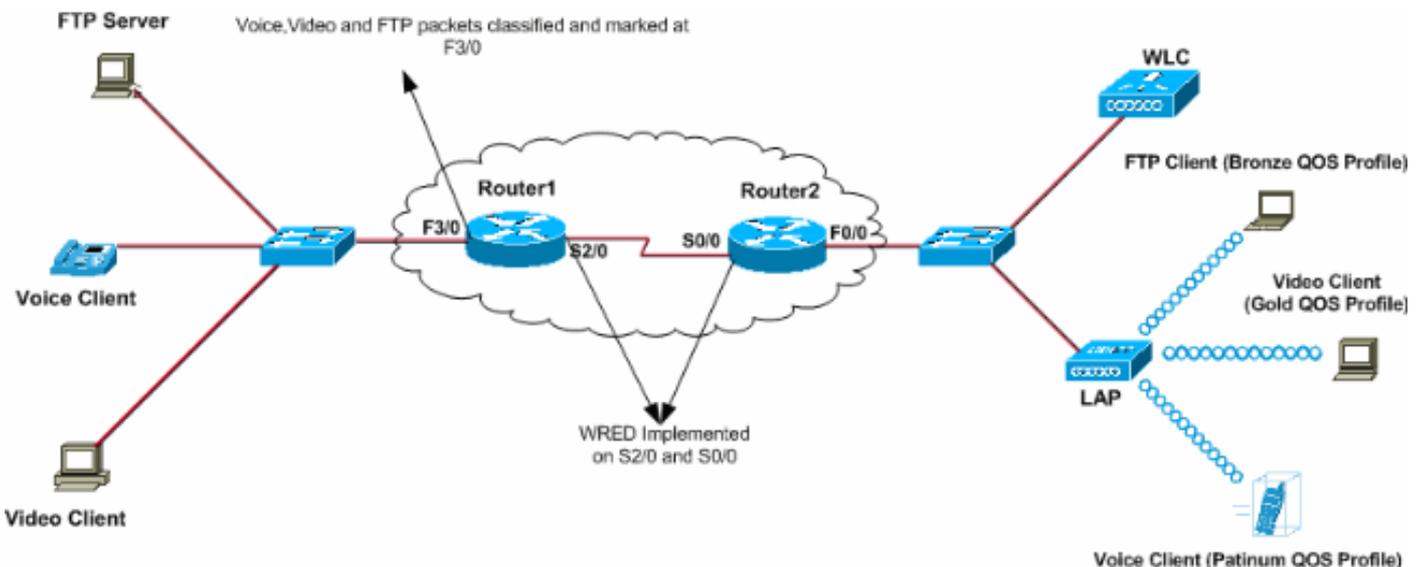
**참고:** 표에 언급된 DSCP 값에 대한 IEEE 802.11e UP 값은 DSCP의 3MSB 비트를 고려하여 계산됩니다. 예를 들어 DSCP 32의 IEEE 802.11e UP 값(이진수의 100 00)은 MSB의 10진수 변환 값(100)이며, 이는 4입니다. DSCP 32의 802.11e UP 값은 4입니다.

## 네트워크 설정

이 문서에서는 다음 네트워크 설정을 사용합니다.

- 유선 네트워크는 두 라우터 간에 OSPF를 실행하는 두 라우터(Router1 및 Router2)로 구성됩니다. 유선 호스트는 FTP 서버(F1), 음성 클라이언트(V1) 및 비디오 클라이언트(Vi1)로 구성됩니다. 유선 호스트는 라우터 R1의 고속 이더넷에 연결된 레이어 2 스위치를 통해 네트워크에 연결됩니다.
- [다이어그램](#)에 나와 있는 것처럼 무선 네트워크는 Router2를 통해 네트워크에 연결됩니다. 무선 호스트는 FTP 클라이언트(비 WMM 활성화), Voice client V1(7920 Phones) 및 Video Client Vi1(WMM 활성화)로 구성됩니다.
- 음성 패킷에 가장 높은 우선 순위를 지정하고 그 뒤에 비디오 패킷을 전달해야 합니다. FTP 패킷에는 가장 낮은 우선 순위가 부여되어야 합니다.
- 유선 네트워크에서 QoS를 구현하기 위해 WRED(Weighted Random Early Detection)가 사용됩니다. 서로 다른 트래픽 유형은 DSCP 값에 따라 분류되고 우선 순위가 지정됩니다. WRED는 우선 순위가 지정된 패킷에 구현됩니다.
- 무선 네트워크에서 각 트래픽 유형에 대해 3개의 WLAN을 생성하고 적절한 QoS 프로파일을 활성화해야 합니다. WLAN 1 - FTP 클라이언트: Bronze QoS 프로파일 WLAN 2—비디오 클라이언트: 골드 QoS 프로파일 WLAN 3 - 음성 클라이언트: Platinum QoS 프로파일

기본 IP 연결과 QoS를 지원하는 장치는 유선 네트워크와 무선 네트워크에서 모두 구성해야 합니다.



# 구성

이 섹션에는 이 문서에서 설명하는 기능을 구성하기 위한 정보가 표시됩니다.

**참고:** [명령 조회 도구\(등록된 고객만 해당\)](#)를 사용하여 이 문서에 사용된 명령에 대한 자세한 내용을 확인하십시오.

이 설정에 대한 디바이스를 구성하려면 다음 작업을 수행해야 합니다.

- [QoS를 위한 무선 네트워크 구성](#)
- [QoS를 위한 유선 네트워크 구성](#)

## [QoS를 위한 무선 네트워크 구성](#)

WLC에서 QoS를 구성하기 전에 기본 작업을 위해 WLC를 구성하고 LDAP를 WLC에 등록해야 합니다. 이 문서에서는 WLC가 기본 작동을 위해 구성되었으며 LAP가 WLC에 등록되었다고 가정합니다. LAP를 사용하는 기본 작업에 대해 WLC를 설정하려는 새 사용자는 [WLC\(Wireless LAN Controller\)에 대한 LAP\(Lightweight AP\) 등록](#)을 참조하십시오.

LAP가 WLC에 등록되면 다음 작업을 완료하여 이 설정에 대한 LAP 및 WLC를 구성합니다.

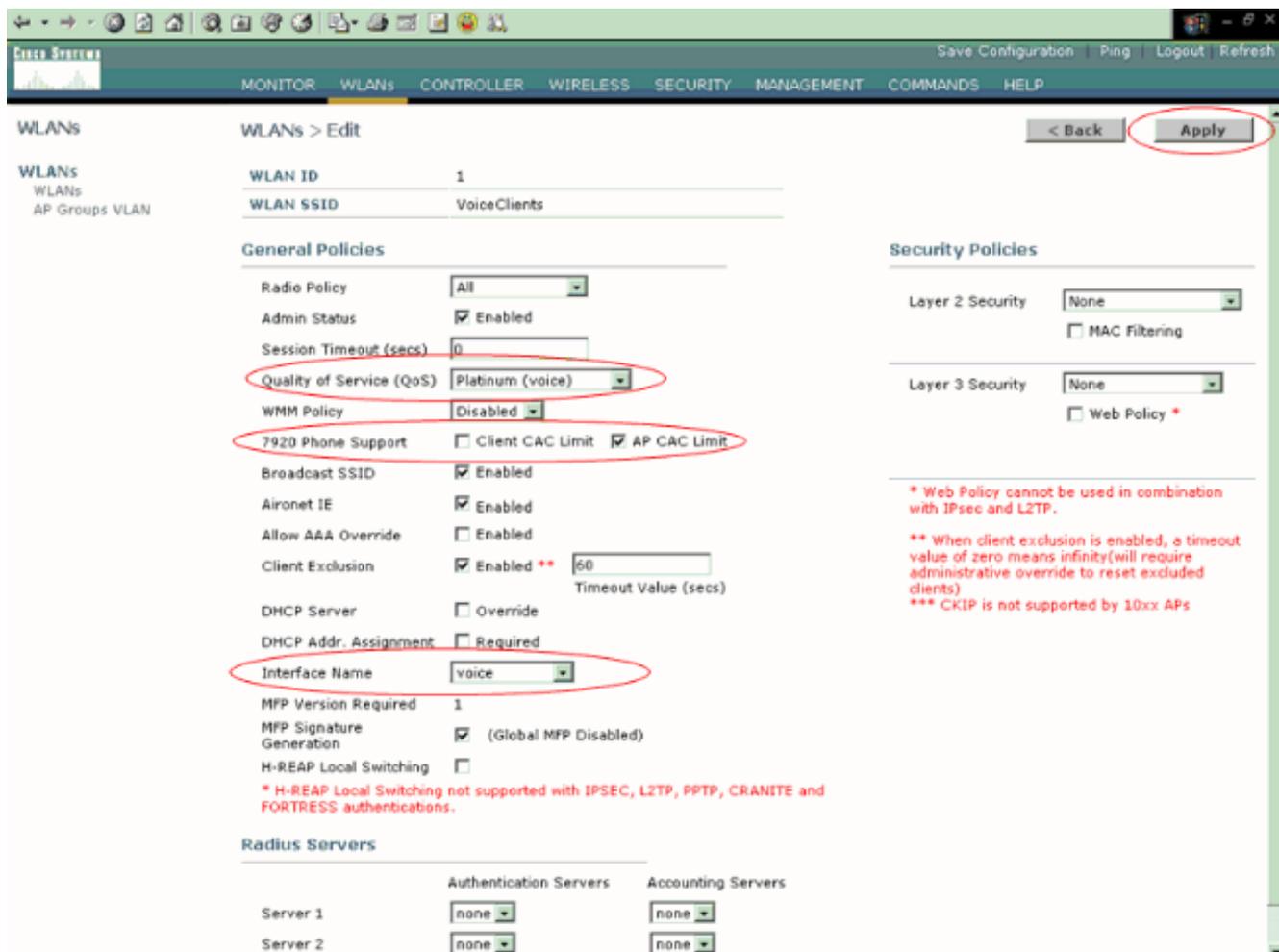
1. 서로 다른 트래픽 클래스에 대한 WLAN 구성
2. WLAN에 대한 QoS 프로파일 활성화

음성 클라이언트에 대한 WLC에서 WLAN을 생성하려면 다음 단계를 완료합니다.

1. WLAN을 생성하려면 컨트롤러 GUI에서 WLANs를 클릭합니다.
2. 새 WLAN을 구성하려면 **New**(새로 만들기)를 클릭합니다. 이 예에서 WLAN의 이름은 VoiceClients이고 WLAN ID는 1입니다.
3. Apply를 클릭합니다



4. WLAN > **Edit(편집)** 창에서 WLAN VoiceClients에 해당하는 매개변수를 **정의합니다**. WLAN의 경우 Interface Name 필드에서 적절한 인터페이스를 선택합니다. 이 예에서는 인터페이스 음성성을 WLAN VoiceClient에 **매핑합니다**. QoS(Quality of Service) 풀다운 메뉴에서 WLAN에 적합한 QoS 프로파일을 선택합니다. 이 예에서는 **Platinum QoS** 프로파일이 선택됩니다. 이는 음성 WLAN에 가장 높은 우선순위를 제공합니다. 7920 Phone Support(7920 전화 지원) 매개변수에서 CAC(통화 허용 제어)의 유형을 선택합니다. 이 예에서는 **AP CAC 제한을** 사용합니다. 설계 요구 사항에 따라 다른 매개변수를 선택합니다. 이 예에서는 기본값이 사용됩니다. **Apply**를 **클릭합니다**.



**참고:** Cisco 7920 전화기가 네트워크에서 사용되는 경우 WMM 모드를 활성화하지 마십시오. 동일한 WLAN에서 WMM 모드 및 클라이언트 제어 CAC 모드를 모두 활성화할 수 없습니다. AP 제어 CAC가 활성화되면 AP는 Cisco 독점 CAC 정보 요소(IE)를 전송하며 표준 QBSS IE를 전송하지 않습니다.

WLAN 인프라를 통한 음성 구축에는 단순히 WLAN에 QoS를 제공하는 것 이상의 작업이 포함됩니다. 음성 WLAN은 사이트 설문조사 커버리지 요구 사항, 사용자 행동, 로밍 요구 사항 및 승인 제어를 고려해야 합니다. 이 내용은 [Cisco Unified IP Phone 7900 Series 설계 가이드에서 다룹니다.](#)

마찬가지로, 비디오 클라이언트 및 FTP 클라이언트에 대한 WLAN을 생성합니다. 비디오 클라이언트는 동적 인터페이스에 매핑됩니다. 비디오 및 FTP 클라이언트는 동적 인터페이스 FTP에 매핑됩니다. 다음은 스크린샷입니다.

**참고:** 이 문서에서는 WLC에 VLAN을 생성하는 방법에 대해 설명하지 않습니다. WLC에서 동적 인터페이스를 구성하는 방법에 대한 자세한 내용은 [Wireless LAN Controllers Configuration Example](#)의 VLAN을 참조하십시오.

WLANS

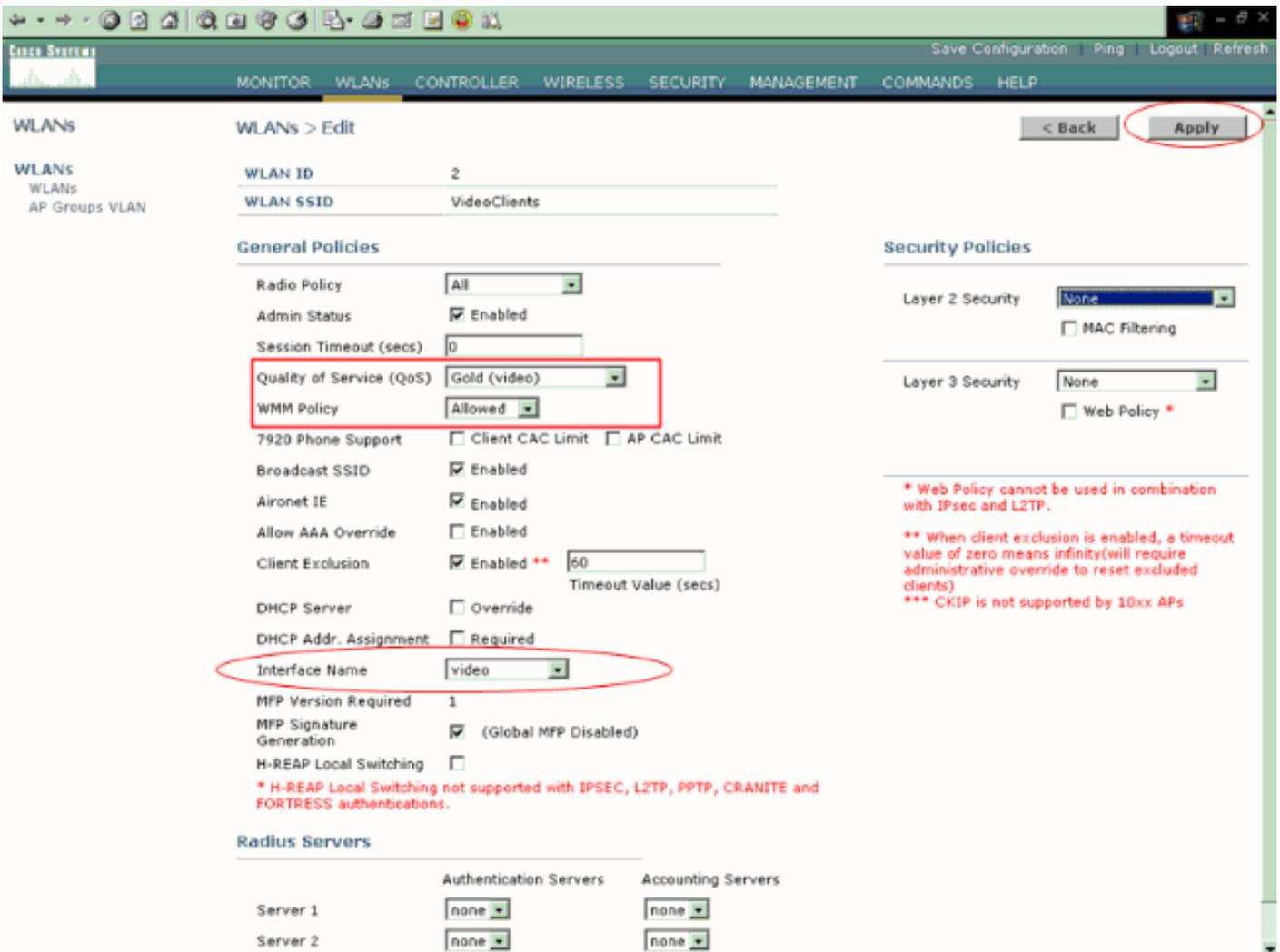
WLANS > New

< Back

Apply

WLANS  
WLANS  
AP Groups VLAN

WLAN ID	<input type="text" value="2"/>
WLAN SSID	<input type="text" value="VideoClients"/>



**참고:** WMM에 대한 WLAN 클라이언트 지원이 클라이언트 트래픽이 WMM의 이점을 자동으로 제공함을 의미하지는 않습니다. WMM의 이점을 찾는 애플리케이션은 트래픽에 적절한 우선순위 분류를 할당하며 운영 체제는 해당 분류를 WLAN 인터페이스에 전달해야 합니다. VoWLAN 핸드셋과 같은 전용 장치에서는 설계의 일부로 이 작업을 수행합니다. 그러나 PC와 같은 범용 플랫폼에서 구현할 경우 WMM 기능을 제대로 사용하려면 먼저 애플리케이션 트래픽 분류 및 OS 지원을 구현해야 합니다.

비디오 클라이언트의 경우 QoS 프로파일 Gold가 선택되고 WMM이 활성화됩니다. FTP 클라이언트의 경우 QoS 프로파일로 Bronze가 선택되고 WMM은 비활성화되어 있습니다. 이 예에서는 FTP 클라이언트가 WMM을 지원하지 않기 때문입니다.

WLANS

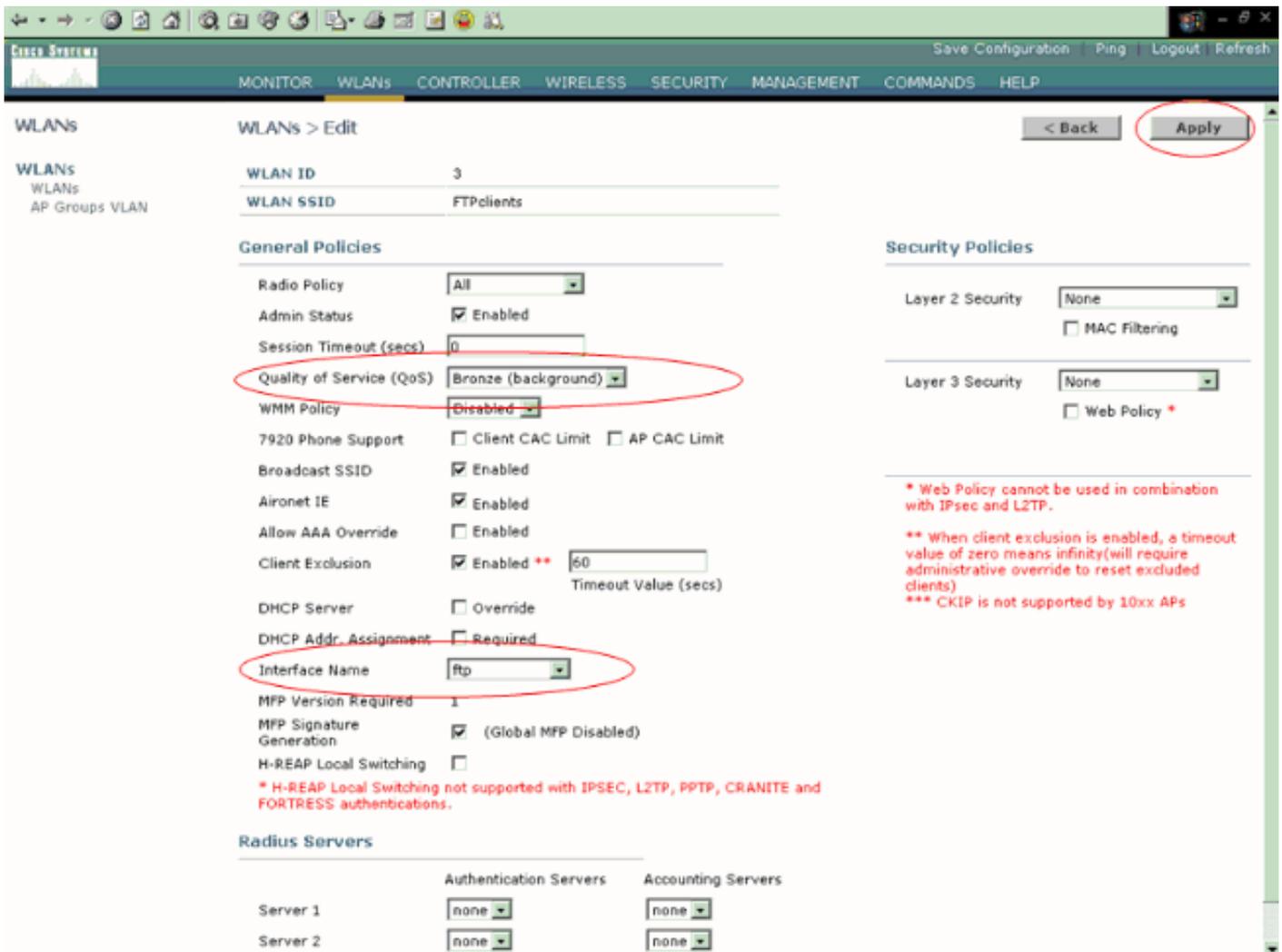
WLANS > New

< Back

Apply

- WLANS
- WLANS
- AP Groups VLAN

WLAN ID	<input type="text" value="3"/>
WLAN SSID	<input type="text" value="FTPclients"/>



**참고:** 컨트롤러가 레이어 2 모드에 있고 WMM이 활성화된 경우 AP가 컨트롤러에 조인하도록 하려면 트렁크 포트에 AP를 배치해야 합니다.

CLI를 사용하여 WLC에서 WLAN 및 QoS를 구성하려면 다음 명령을 실행합니다.

- 새 WLAN을 생성하려면 **config wlan create <wlan-id> <wlan-name>** 명령을 실행합니다. wlan-id의 경우 1~16의 ID를 입력합니다. wlan-name의 경우 최대 31자의 영숫자 SSID를 입력합니다.
- WLAN을 활성화하려면 **config wlan enable <wlan-id>** 명령을 실행합니다.
- 컨피그레이션 **wlan qos wlan-id {bronze | 실버 | 금 | platinum}** 명령을 입력하여 WLAN에 QoS 수준을 할당합니다.
- **config wlan wmm {disabled | 허용 | 필수} wlan-id** 명령(WMM 모드 활성화)을 실행합니다.
- **config wlan 7920-support client-cac-limit {enabled | disabled}** 명령을 입력하여 wlan-id에 대한 클라이언트 제어 CAC가 필요한 전화기에 대한 wlan-id 명령을 실행합니다.
- **config wlan 7920-support ap-cac-limit {enabled | disabled}** 명령을 입력하여 wlan-id에 대한 AP 제어 CAC가 필요한 전화기에 대한 wlan-id 명령을 실행합니다.

## QoS를 위한 유선 네트워크 구성

이 설정을 위해 유선 네트워크를 구성하려면 기본 연결을 위해 라우터를 구성하고 유선 네트워크에서 QoS를 활성화해야 합니다. OSPF는 유니캐스트 라우팅 프로토콜로 사용됩니다.

WRED 기능은 유선 네트워크에서 QoS를 구현하는 데 사용됩니다. DiffServ Compliant WRED 기능

을 사용하면 WRED가 패킷의 삭제 가능성을 계산할 때 DSCP 값을 사용할 수 있습니다.

다음은 라우터 R1 및 R2의 컨피그레이션입니다.

## 라우터 1

```
Router1#show run
Building configuration...

Current configuration : 2321 bytes
!
version 12.2
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname Router1
!
!
ip subnet-zero
!
!
!
call rsvp-sync
!
!
class-map match-all FTP
!--- Classifies FTP Packets based on Access List 103.
match access-group 103 class-map match-all Video !---
Classifies Video Packets based on Access List 102. match
access-group 102 class-map match-all Voice !---
Classifies Voice Packets based on Access List 101. match
access-group 101 !! policy-map Marking-For-FTP !---
Sets DSCP value af11 for FTP packets. class FTP set ip
dscp af11 policy-map Marking-For-Voice !--- Sets DSCP
value ef for Voice packets. class Voice set ip dscp ef
policy-map Marking-For-Video !--- Sets DSCP value af41
for Video packets. class Video set ip dscp af41 !!!
interface Serial2/0 description Connected to Router2 ip
address 10.2.3.2 255.255.255.0 random-detect dscp-based
!--- Enables WRED based on DSCP Value of the packet.
random-detect dscp 10 30 40 !--- Sets the Minimum and
Maximum Threshold of Packets !--- to 30 and 40 packets
for the DSCP value 10. random-detect dscp 34 40 50 !---
Sets the Minimum and Maximum Threshold of Packets !---
to 40 and 50 packets for the DSCP value 34. random-
detect dscp 46 50 60 !--- Sets the Minimum and Maximum
Threshold of Packets !--- to 50 and 60 packets for the
DSCP value 46. clockrate 56000 ! interface Serial2/1 no
ip address shutdown ! interface Serial2/2 no ip address
shutdown ! interface Serial2/3 no ip address shutdown !
interface Serial2/4 no ip address shutdown ! interface
Serial2/5 no ip address shutdown ! interface Serial2/6
no ip address shutdown ! interface Serial2/7 no ip
address shutdown ! interface FastEthernet3/0 no ip
address duplex auto speed auto ! interface
FastEthernet3/0.1 description Connected to Voice Clients
encapsulation dot1Q 10 ip address 192.168.0.1
255.255.0.0 service-policy output Marking-For-Voice !---
Applies the policy Marking-For-Voice to the interface. !
interface FastEthernet3/0.2 description Connected to
```

```

Video Clients encapsulation dot1Q 20 ip address
172.16.0.1 255.255.0.0 service-policy output Marking-
For-Video !--- Applies the policy Marking-For-Video to
the interface. ! interface FastEthernet3/0.3 description
Connected to FTP Server encapsulation dot1Q 30 ip
address 30.0.0.1 255.0.0.0 service-policy output
Marking-For-FTP !--- Applies the policy Marking-For-FTP
to the interface. ! interface FastEthernet3/1 no ip
address shutdown duplex auto speed auto ! router ospf 1
!--- Configures OSPF as the routing protocol. log-
adjacency-changes network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
network 30.0.0.0 0.0.0.255 area 0 network 172.16.0.0
0.0.255.255 area 0 network 192.168.0.0 0.0.255.255 area
0 ! ip classless ip http server ! access-list 101 permit
ip 192.168.0.0 0.0.255.255 any !--- Access list used to
classify Voice packets. access-list 102 permit ip
172.16.0.0 0.0.255.255 any !--- Access list used to
classify Video packets. access-list 103 permit ip
30.0.0.0 0.0.0.255 any !--- Access list used to classify
FTP packets. ! voice-port 1/0/0 ! voice-port 1/0/1 !
voice-port 1/1/0 ! voice-port 1/1/1 ! dial-peer cor
custom ! ! dial-peer voice 1 pots destination-pattern
4085551234 port 1/0/0 ! ! line con 0 line aux 0 line vty
0 4 ! end

```

## 라우터 2

```

Router2#show run
Building configuration...

Current configuration : 1551 bytes
!
version 12.3
service config
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Router2
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
no aaa new-model
ip subnet-zero
!
!
interface FastEthernet0/0
 ip address dhcp
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet0/0.1
 description Connected to Voice Clients
 encapsulation dot1Q 40
 ip address 20.0.0.1 255.0.0.0
!
interface FastEthernet0/0.2
 description Connected to Video Clients
 encapsulation dot1Q 50
 ip address 40.0.0.1 255.0.0.0

```

```

!
interface FastEthernet0/0.3
  description Connected to FTP Clients
  encapsulation dot1Q 60
  ip address 50.0.0.1 255.0.0.0
!
interface Serial0/0
  description Connected to Router1
  ip address 10.2.3.1 255.255.255.0
  random-detect dscp-based
  !--- Enables WRED based on DSCP Value of the packet.
random-detect dscp 10 30 40 !--- Sets the Minimum and
Maximum Threshold of Packets !--- to 30 and 40 packets
for the DSCP value 10. random-detect dscp 34 40 50 !---
Sets the Minimum and Maximum Threshold of Packets !---
to 40 and 50 packets for the DSCP value 34. random-
detect dscp 46 50 60 !--- Sets the Minimum and Maximum
Threshold of Packets !--- to 50 and 60 packets for the
DSCP value 46. ! interface FastEthernet0/1 no ip address
shutdown duplex auto speed auto ! interface Service-
Engine2/0 no ip address shutdown hold-queue 60 out !
router ospf 1 !--- Configures OSPF as the routing
protocol. log-adjacency-changes network 10.0.0.0
0.255.255.255 area 0 network 20.0.0.0 0.255.255.255 area
0 network 40.0.0.0 0.255.255.255 area 0 network 50.0.0.0
0.255.255.255 area 0 ! ip http server ip classless ! !
control-plane ! ! voice-port 1/0/0 ! voice-port 1/0/1 !
gatekeeper shutdown ! ! line con 0 line 65 no
activation-character no exec transport preferred none
transport input all transport output all line aux 0 line
vty 0 4 ! ! end

```

## 확인 및 문제 해결

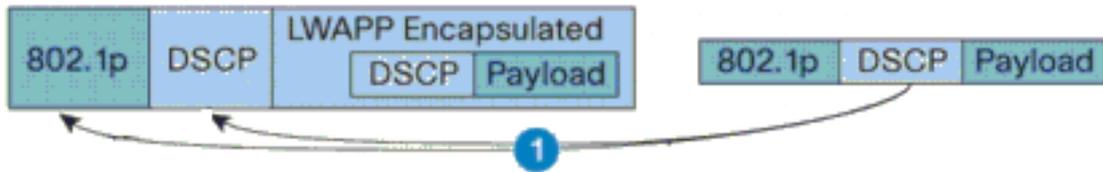
기본 연결을 위해 무선 및 유선 네트워크가 구성되고 QoS가 구현되면 패킷은 각 트래픽 유형에 대해 구성된 정책에 따라 분류, 표시 및 전송됩니다.

QoS 기능의 적용은 부하가 적은 네트워크에서 쉽게 탐지되지 않을 수 있습니다. QoS 기능은 네트워크 로드 증가함에 따라 애플리케이션 성능에 영향을 미치기 시작합니다. QoS는 허용 가능한 경계 내에서 선택한 트래픽 유형에 대해 레이턴시, 지터 및 손실을 유지하는 데 효과적입니다.

### WMM 지원 비디오 클라이언트의 경우:

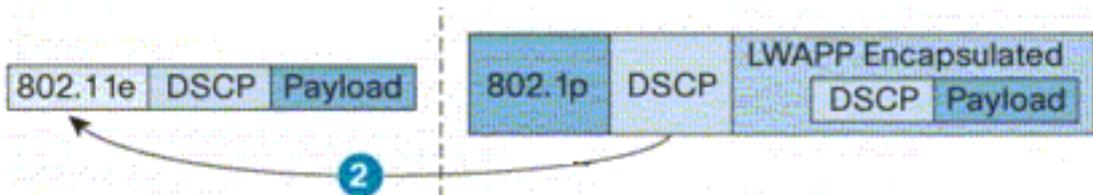
유선 측의 비디오 클라이언트가 무선 측의 비디오 클라이언트로 데이터를 전송할 때 다음과 같은 일련의 이벤트가 발생합니다.

1. Router1의 FastEthernet 인터페이스에서 **Marking-For-Video** 정책이 비디오 패킷에 적용되고 패킷은 **AF41**의 DSCP 값으로 표시됩니다.
2. 표시된 비디오 패킷은 Router1의 직렬 인터페이스 S3/0과 Router2의 S0/0을 통과합니다. WRED에 대해 구성된 임계값에 대해 패킷의 삭제 가능성을 확인하는 위치입니다. 평균 대기열 길이가 최소 임계값에 도달하면(비디오 패킷의 경우 40개 패킷) WRED는 DSCP 값이 AF41인 일부 패킷을 무작위로 삭제합니다. 마찬가지로 평균 대기열 길이가 최대 임계값(비디오 패킷의 경우 50개 패킷)을 초과하면 WRED는 DSCP 값 AF41을 가진 모든 패킷을 삭제합니다.
3. 비디오 패킷이 Router2의 fsthernet을 통해 WLC에 도달하면 WLC는 수신 패킷의 DSCP 값을 AVVID 802.1p UP 값으로 변환하고 수신 패킷의 DSCP 값을 여기에 표시된 대로 LWAPP 패킷으로 복사합니다. 이 예에서 DSCP 값 AF41은 해당 802.1p 값 4로 변환됩니다.



DSCP Value for Voice Packets af41 translated to Cisco AVVID 802.1p UP value 4 and original DSCP Value af41 copied

- 패킷이 LAP에 도달하면 LAP는 수신 LWAPP 패킷의 DSCP 값을 802.11e UP 값으로 변환하고 해당 클라이언트에 할당된 WLAN QoS 정책에 허용되는 최대값을 초과하지 않도록 값을 제한합니다. 그런 다음 LAP는 UP 값에 적합한 802.11 Tx 큐에 패킷을 배치합니다. 이 예에서 DSCP 값 AF41은 해당 802.11e UP 값 5로 변환됩니다



DSCP value of the incoming LWAPP packet af41 translated to the 802.11e UP value 5 for a WMM enabled client

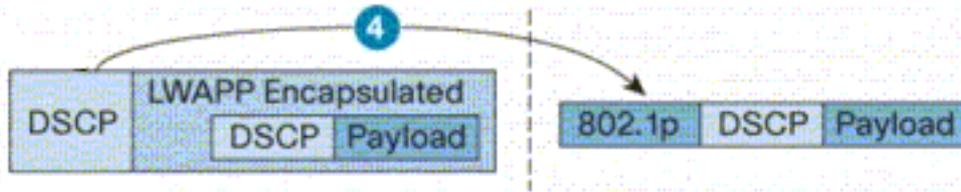
무선 측의 비디오 클라이언트가 유선 측에 데이터를 전송할 때 다음과 같은 일련의 이벤트가 발생합니다.

- WMM 사용 클라이언트가 LAP에 패킷을 전송할 때 LAP는 해당 클라이언트에 할당된 QoS 정책에 허용되는 최대값을 초과하지 않도록 802.11e UP 값을 제한합니다. 그런 다음 값을 DSCP 값으로 변환합니다. 이 예에서 비디오 WLAN은 QoS 프로파일 Gold로 구성되었으며, 이 값은 802.11e UP 값 4입니다. 이 값은 해당 DSCP 값 AF41로 변환되고 컨트롤러로 전송됩니다



802.11e UP value translated to DSCP value af41 and sent to Controller

- 컨트롤러는 표시된 대로 수신 LWAPP 패킷의 DSCP 값을 802.1p UP 값으로 변환하고 원래 DSCP 값도 변경되지 않은 상태로 전송됩니다



DSCP value af41 of the incoming LWAPP packet translated to 802.1p UP value 5 and original DSCP value af41 is sent unaltered

3. Router2의 패킷에 DSCP 값 af41이 있는 패킷은 Router2 및 Router1의 직렬 인터페이스를 통과하고 유선 측에서 비디오 클라이언트에 연결합니다. 패킷이 직렬 인터페이스를 통과하면 WRED에 대해 구성된 임계값에 대해 패킷의 삭제 확률을 확인합니다.

#### WMM이 비활성화된 FTP 클라이언트의 경우:

유선 측의 FTP 서버가 무선 측의 FTP 클라이언트로 데이터를 전송할 때 다음과 같은 일련의 이벤트가 발생합니다.

1. Router1의 FastEthernet 인터페이스에서 **Marking-For-FTP** 정책이 FTP 패킷에 적용되고 패킷은 DSCP 값 AF11로 표시됩니다.
2. 표시된 FTP 패킷은 Router1의 직렬 인터페이스 s3/0 및 Router2의 S0/0을 통과합니다. WRED에 대해 구성된 임계값에 대해 패킷의 삭제 가능성을 확인하는 위치입니다. 평균 대기열 길이가 최소 임계값에 도달하면(이 경우 FTP 패킷의 경우 30개 패킷) WRED는 DSCP 값 AF11의 일부 패킷을 임의로 삭제합니다. 마찬가지로 평균 대기열 길이가 최대 임계값(이 경우 FTP 패킷의 경우 40개 패킷)을 초과하면 WRED는 DSCP 값 AF11의 모든 패킷을 삭제합니다.
3. FTP 패킷이 Router2의 fsethernet을 통해 WLC에 도달하면 WLC는 수신 패킷의 DSCP 값을 AVVID 802.1p UP 값으로 변환하고 수신 패킷의 DSCP 값을 여기에 표시된 대로 LWAPP 패킷으로 복사합니다. 이 예에서 DSCP 값 AF11은 해당 802.1p 값 1로 변환됩니다.
4. 패킷이 LAP에 도달하면 LAP는 해당 클라이언트에 할당된 WLAN QoS 정책에 대한 기본 802.11 Tx 큐에 패킷을 배치합니다. 이 예에서는 패킷이 Bronze QoS 프로파일의 대기열에 배치됩니다.

무선 측의 FTP 클라이언트가 유선 측에 데이터를 전송할 때 다음과 같은 이벤트 시퀀스가 발생합니다.

1. 무선 네트워크의 FTP 클라이언트가 LAP에 패킷을 전송하면 LAP는 해당 클라이언트에 할당된 QoS 정책에 대해 802.11e UP 값을 사용합니다. 그런 다음 LAP는 값을 DSCP 값으로 변환하고 패킷을 컨트롤러에 전송합니다. FTP 클라이언트는 QoS 프로파일 bronze IEEE 802.11e UP 값 1에 속하므로 DSCP 값 AF11로 변환됩니다.
2. 컨트롤러는 표시된 대로 수신 LWAPP 패킷의 DSCP 값을 802.1p UP 값으로 변환하고 원래 DSCP 값도 변경되지 않은 상태로 전송됩니다. 그런 다음 Layer 2 스위치를 통해 패킷이 Router2로 전달됩니다.
3. Router2의 패킷에 DSCP 값 AF11이 있는 패킷은 Router2 및 Router1의 직렬 인터페이스를 통과하고 유선 측에서 비디오 클라이언트에 연결합니다. 패킷이 직렬 인터페이스를 통과하면 WRED에 대해 구성된 임계값에 대해 패킷의 삭제 확률을 확인합니다.

음성 패킷이 유선 네트워크에서 무선 네트워크로 또는 그 반대로 이동할 때 유사한 절차가 발생합니다.

#### 문제 해결 명령

Output [Interpreter 도구\(등록된 고객만 해당\)](#)(OIT)는 특정 **show** 명령을 지원합니다.OIT를 사용하여 **show** 명령 출력의 분석을 봅니다.

**참고:** debug 명령을 사용하기 전에 디버그 [명령에 대한 중요 정보](#)를 참조하십시오.

라우터에서 다음 Cisco IOS 명령을 실행하여 QoS 컨피그레이션을 트러블슈팅하고 확인할 수 있습니다.

- **show queue {interface-name interface-number}** - 인터페이스의 대기열에서 대기 중인 패킷에 대한 정보를 나열합니다.
- **show queueing random-detect interface {interface-name interface-number}** - 인터페이스에서 큐잉 도구에 대한 구성 및 통계 정보를 나열합니다.
- **show policy-map interface {interface-name interface-number}** - 인터페이스에 연결된 입력 및 출력 정책의 통계와 컨피그레이션을 표시합니다.해당 EXEC 모드에서 이 명령을 사용해야 합니다.

```
Router1#show policy-map interface F3/0.1
FastEthernet3/0.1
```

Service-policy output: **Marking-For-Voice**

```
Class-map: Voice (match-all)
  18 packets, 1224 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
Match: access-group 101
  QoS Set
    dscp ef
  Packets marked 18
```

```
Class-map: class-default (match-any)
  2 packets, 128 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: any
```

- **debug qos set** - QoS 패킷 표시에 대한 정보를 표시합니다.

WLC에서 QoS 프로파일 설정을 보려면 다음 명령을 실행합니다.

- **show qos {bronze/silver/gold/platinum}** - WLAN에 대해 구성된 QoS 프로필에 대한 정보를 제공합니다.다음은 show qos 명령의 샘플 출력입니다.

```
(Cisco Controller) >show qos Platinum
```

```
Description..... For Voice Applications
Average Data Rate..... 0
Burst Data Rate..... 0
Average Realtime Data Rate..... 0
Realtime Burst Data Rate..... 0
Maximum RF usage per AP (%)..... 100
Queue Length..... 100
protocol..... none
```

```
(Cisco Controller) >show qos Gold
```

```
Description..... For Video Applications
Average Data Rate..... 0
Burst Data Rate..... 0
Average Realtime Data Rate..... 0
Realtime Burst Data Rate..... 0
Maximum RF usage per AP (%)..... 100
Queue Length..... 75
protocol..... none
```

(Cisco Controller) >**show qos Bronze**

```
Description..... For Background
Average Data Rate..... 0
Burst Data Rate..... 0
Average Realtime Data Rate..... 0
Realtime Burst Data Rate..... 0
Maximum RF usage per AP (%)..... 100
Queue Length..... 25
protocol..... none
```

- **show wlan <WLAN-ID>** - WLAN에 대한 정보를 표시합니다.다음은 샘플 출력입니다.

(Cisco Controller) >**show wlan 1**

```
WLAN Identifier..... 1
Network Name (SSID)..... VoiceClients
Status..... Enabled
MAC Filtering..... Disabled
Broadcast SSID..... Enabled
AAA Policy Override..... Disabled
Number of Active Clients..... 0
Exclusionlist Timeout..... 60 seconds
Session Timeout..... 1800 seconds
Interface..... management
WLAN ACL..... unconfigured
DHCP Server..... Default
DHCP Address Assignment Required..... Disabled
Quality of Service..... Platinum (voice)
WMM..... Disabled
CCX - AironetIe Support..... Enabled
CCX - Gratuitous ProbeResponse (GPR)..... Disabled
Dot11-Phone Mode (7920)..... Disabled
Wired Protocol..... None
IPv6 Support..... Disabled
Radio Policy..... All
Security

    802.11 Authentication:..... Open System
    Static WEP Keys..... Disabled
    802.1X..... Enabled
    Encryption:..... 104-bit WEP
    Wi-Fi Protected Access (WPA/WPA2)..... Disabled
    CKIP ..... Disabled
    IP Security Passthru..... Disabled
    Web Based Authentication..... Disabled
    Web-Passthrough..... Disabled
    Auto Anchor..... Disabled
    H-REAP Local Switching..... Disabled
    Management Frame Protection..... Enabled (Global MFP Disabled)
```

## 관련 정보

- [WLC\(Wireless LAN Controller\)에 LAP\(Lightweight AP\) 등록](#)
- [무선 LAN 컨트롤러의 VLAN 컨피그레이션 예](#)
- [Cisco IOS Quality of Service 솔루션 구성 가이드, 릴리스 12.4](#)
- [무선 제품 지원](#)
- [기술 지원 및 문서 - Cisco Systems](#)