

통합 무선 네트워크의 무선 리소스 관리

목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[표기 규칙](#)

[4.1.185.0 이상으로 업그레이드:변경 또는 검증해야 할 사항](#)

[무선 리소스 관리:팁 및 모범 사례](#)

[RF 그룹화 및 Tx 전력 임계값](#)

[커버리지 프로파일 및 클라이언트 SNR 컷오프](#)

[네이버 메시지 빈도\(RF 그룹 형성\)](#)

[온디맨드 옵션 사용](#)

[로드 밸런싱 창](#)

[무선 리소스 관리:소개](#)

[무선 리소스 관리:개념](#)

[주요 용어](#)

[RRM의 조망](#)

[RF 그룹화 알고리즘](#)

[동적 채널 할당 알고리즘](#)

[전송 전원 제어 알고리즘](#)

[커버리지 홀 탐지 및 수정 알고리즘](#)

[무선 리소스 관리:구성 매개변수](#)

[WLC GUI를 통한 RF 그룹화 설정](#)

[WLC GUI를 통한 RF 채널 할당 설정](#)

[WLC GUI를 통한 Tx 전력 레벨 할당 설정](#)

[프로파일 임계값:WLC GUI](#)

[무선 리소스 관리:문제 해결](#)

[동적 채널 할당 확인](#)

[전송 전원 제어 변경 확인](#)

[전송 전원 제어 알고리즘 워크플로 예](#)

[커버리지 홀 탐지 및 수정 알고리즘 워크플로 예](#)

[디버그 및 표시 명령](#)

[부록 A:WLC 릴리스 4.1.185.0 - RRM 개선 사항](#)

[RF 그룹화 알고리즘](#)

[동적 채널 할당 알고리즘](#)

[Tx 전력 제어 알고리즘](#)

[커버리지 홀 알고리즘](#)

[SNMP 트랩 개선 사항](#)

- [코스메틱/기타 개선 사항](#)
- [로드 밸런싱 변경 사항](#)
- [부록 B:WLC 릴리스 6.0.188.0 - RRM 개선 사항](#)
- [의료 장비에 대한 RRM 수정](#)
- [관련 정보](#)

소개

이 문서에서는 RRM(Radio Resource Management)의 기능 및 운영에 대해 자세히 설명하고 이 기능의 이면에 있는 알고리즘에 대해 자세히 설명합니다.

사전 요구 사항

요구 사항

다음 주제에 대한 지식을 보유하고 있으면 유용합니다.

- LWAPP(Lightweight Access Point Protocol)
- 일반적인 무선 LAN(WLAN)/무선 주파수(RF) 설계 고려 사항(Planet 3 Wireless CWNA 인증과 비슷한 지식)

참고: Client Aggressive Load-Balancing and Rogue Detection/Containment(및 기타 Cisco IDS[Intrusion Detection System]/Cisco IOS® Intrusion Prevention System [IPS] 기능)는 RRM의 기능이 아니며 이 문서의 범위를 벗어납니다.

사용되는 구성 요소

이 문서는 특정 소프트웨어 및 하드웨어 버전으로 한정되지 않습니다.

표기 규칙

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

4.1.185.0 이상으로 업그레이드:변경 또는 검증해야 할 사항

1. CLI에서 다음을 선택합니다.

```
show advanced [802.11b|802.11a] txpower
```

새 기본값은 -70dbm입니다.수정된 경우 이 새 값이 조건 범위 내에서 최적의 값으로 표시되었으므로 기본값으로 되돌립니다.이 값은 RF 그룹의 모든 컨트롤러에서 동일해야 합니다.변경 후 구성을 저장해야 합니다.이 값을 변경하려면 다음 명령을 실행합니다.

```
config advanced [802.11b|802.11a] tx-power-control-thresh 70
```

2. CLI에서 다음을 선택합니다.

```
show advanced [802.11a|802.11b] profile global
```

결과는 다음과 같아야 합니다.

```
802.11b Global coverage threshold..... 12 dB for 802.11b
802.11a Global coverage threshold..... 16 dB for 802.11a
```

결과가 다른 경우 다음 명령을 사용합니다.

```
config advanced 802.11b profile coverage global 12
config advanced 802.11a profile coverage global 16
```

클라이언트의 위반 여부를 결정하는 클라이언트 SNR 컷오프 매개변수입니다. 또한 커버리지를 알고리즘의 완화 알고리즘이 작동하면 최적의 결과를 얻기 위해 커버리지를 기본값으로 되돌립니다.

3. CLI에서 다음을 선택합니다.

```
show load-balancing
```

이제 로드 밸런싱의 기본 상태가 Disabled(비활성화됨)입니다. 활성화된 경우 기본 창은 이제 5입니다. 연결 시 로드 밸런싱이 발생하기 전에 라디오에 연결해야 하는 클라이언트의 양입니다. 로드 밸런싱은 고밀도 클라이언트 환경에서 매우 유용할 수 있으며, 클라이언트 연결 및 배포 동작을 이해하기 위해 이 기능의 사용은 관리자의 결정이어야 합니다.

무선 리소스 관리: 팁 및 모범 사례

RF 그룹화 및 Tx 전력 임계값

팁:

- RF 그룹 이름을 공유하는 모든 컨트롤러에서 Tx 전력 임계값이 동일하게 구성되었는지 확인합니다.
- 4.1.185.0 이전 버전에서는 기본 Tx 전력 임계값은 -65dBm이지만 이 임계값 -65dBm은 대부분의 구축에 너무 "hot"일 수 있습니다. 이 임계값이 -68dBm에서 -75dBm 사이로 설정된 경우 더 나은 결과를 확인했습니다. 버전 4.1.185.0의 경우 기본 Tx 전력 임계값은 이제 -70dBm입니다. 4.1.185.0 이상 버전에서는 사용자가 Tx 전력 임계값을 -70으로 변경하고 결과가 만족스러운지 확인하는 것이 좋습니다. 다양한 RRM을 개선하면 현재 설정이 현재 최적 상태가 될 수 있으므로 이 방법은 강력한 권장 사항입니다.

이유:

RF 그룹 이름은 WLC(무선 LAN 컨트롤러)별로 구성된 ASCII 문자열입니다. 그룹화 알고리즘은 전체 RF 그룹에 대해 TPC(Transmit Power Control) 및 DCA(Dynamic Channel Assignment)를 계산하는 RF 그룹 리더를 선택합니다. WLC별로 실행되는 CHA(Coverage Hole algorithm)는 예외입니다. RF Grouping은 동적이며 알고리즘은 기본적으로 600초 간격으로 실행되므로 새 네이버가 들리거나 기존 네이버가 더 이상 들리지 않는 인스턴스가 있을 수 있습니다. 이로 인해 RF 그룹이 변경되어 새 리더(하나 또는 여러 논리적 RF 그룹의 경우)가 선택됩니다. 이 경우 새 그룹 리더의 Tx 전력 임계값이 TPC 알고리즘에 사용됩니다. 이 임계값의 값이 동일한 RF 그룹 이름을 공유하는 여러 컨트롤러에서 일관되지 않은 경우 TPC가 실행될 때 Tx 전력 수준이 일치하지 않을 수 있습니다.

커버리지 프로필 및 클라이언트 SNR 컷오프

팁:

- 대부분의 구축에서 적용 범위 측정(기본값은 12dB)을 3dB로 설정합니다. **참고:** 버전 4.1.185.0의 경우 Tx Power Up Control 및 사용자 구성 가능한 SNR 프로필 임계값 위반 클라이언트 수 등의 향상된 기능이 제공되며, 기본값은 802.11b/g의 경우 12dB, 802.11a의 경우 16dB가 대부분의 환경에서 잘 작동해야 합니다.

이유:

커버리지 측정은 기본적으로 12dB로 클라이언트당 최대 허용 SNR에 도달하는 데 사용됩니다. 클라이언트 SNR이 이 값을 초과하는 경우, 한 클라이언트라도 이 값을 초과하면 액세스 포인트(AP)가 SNR이 부족한 클라이언트를 탐지하는 WLC에 의해 CHA가 트리거됩니다. 레거시 클라이언트가 있는 경우(대개 로밍 로직이 부족한 경우) 허용 가능한 노이즈 플로어를 3dB 결과로 조정하면 단기적

수정(4.1.185.0 이상에서는 이 수정 필요 없음)이 가능합니다.

이 내용은 Coverage [Hole Detection and Correction Algorithm](#) 섹션의 *Sticky Client Power-up Consider*에서 자세히 설명합니다.

[네이버 메시지 빈도\(RF 그룹 형성\)](#)

팁:

- 인접 디바이스 메시지 전송 간에 구성된 간격이 길수록 시스템 전체에서 컨버전스/안정화 시간이 느려집니다.
- 기존 인접 디바이스가 20분 동안 수신되지 않으면 AP가 인접 디바이스 목록에서 삭제됩니다.
참고: 버전 4.1.185.0의 경우 인접 디바이스 목록 정리 간격이 확장되어 인접 패킷이 최대 60분 동안 수신되지 않은 인접 디바이스를 유지합니다.

이유:

기본적으로 네이버 메시지는 60초마다 전송됩니다. 이 주파수는 Auto RF 페이지의 Monitor Intervals(모니터링 간격) 섹션에서 Signal Measure(4.1.185.0 이상의 네이버 패킷 주파수)에 의해 제어됩니다(참조는 [그림 15](#) 참조). 네이버 메시지는 AP가 수신하는 네이버 목록을 전달하며, 이를 각 WLC에 전달하여 RF 그룹을 구성합니다(RF 그룹 이름이 동일하게 구성된 것으로 가정). RF 컨버전스 시간은 전적으로 네이버 메시지의 빈도에 따라 다르며 이 매개변수를 적절하게 설정해야 합니다.

[온디맨드 옵션 사용](#)

팁:

- 온디맨드 버튼을 사용하여 보다 세밀한 제어 및 결정적 RRM 동작을 수행할 수 있습니다.참고: 버전 4.1.185.0에서는 DCA의 앵커 시간, 간격 및 민감도 구성을 사용하여 예측 가능성을 달성할 수 있습니다.

이유:

시스템 전체에서 알고리즘 변경에 대한 예측 가능성을 원하는 사용자의 경우 RRM을 온디맨드 모드로 실행할 수 있습니다.RRM 알고리즘을 사용하면 다음 600초 간격에 적용할 최적의 채널 및 전원 설정이 계산됩니다.그런 다음 다음 on-demand 옵션을 사용할 때까지 알고리즘이 휴면됩니다.시스템이 동결 상태입니다.자세한 내용은 [그림 11](#) 및 [그림 12](#)와 각 설명을 참조하십시오.

[로드 밸런싱 창](#)

팁:

- 로드 밸런싱의 기본 설정은 ON이며 로드 밸런싱 창이 0으로 설정되어 있습니다. 이 창은 10 또는 12와 같은 더 높은 숫자로 변경해야 합니다.참고: 릴리스 4.1.185.0 이상에서 로드 밸런싱에 대한 기본 설정은 OFF이고 활성화된 경우 창 크기는 기본적으로 5입니다.

이유:

RRM과 관련되지는 않지만 적극적인 로드 밸런싱으로 인해 로밍 로직이 부족한 레거시 클라이언트에 대해 최적 상태가 아닌 클라이언트 로밍 결과가 발생할 수 있으므로 고착 클라이언트가 됩니다.이것은 차에게 부정적인 영향을 미칠 수 있다.WLC의 기본 로드 밸런싱 창 설정은 0으로 설정되어 있으므로 좋지 않습니다.이는 로드 밸런싱 메커니즘이 시작되기 전에 AP에 있어야 하는 최소 클라

이언트 수로 해석됩니다. 내부 조사 및 관찰을 통해 이 기본값을 10 또는 12와 같이 더 실용적인 값으로 변경해야 한다는 것을 알 수 있습니다. 당연히 모든 구축의 필요성이 다르므로 창이 적절하게 설정되어야 합니다. 다음은 명령줄 구문입니다.

```
(WLC) >config load-balancing window ?  
<client count> Number of clients (0 to 20)
```

고집적 프로덕션 네트워크에서 컨트롤러는 10으로 설정된 로드 밸런싱 ON 및 창 크기로 최적의 상태로 작동하도록 검증되었습니다. 실제로 이 기능은 대규모 인력이 회의실이나 공개 영역(회의 또는 클래스)에 모이는 경우에만 로드 밸런싱 동작이 활성화된다는 의미입니다. 이러한 시나리오에서 로드 밸런싱은 이러한 사용자를 다양한 가용 AP 간에 분산시키는 데 매우 유용합니다.

참고: 사용자는 무선 네트워크에서 "Throw되지 않습니다." 로드 밸런싱은 연결 시에만 발생하며 시스템은 클라이언트가 더 적은 부하의 AP를 사용하도록 장려합니다. 클라이언트가 영구적이면 가입이 허용되고 절대 좌절 상태가 되지 않습니다.

무선 리소스 관리:소개

WLAN 기술 채택이 눈에 띄게 증가함에 따라 구축 문제도 비슷하게 증가했습니다. 802.11 사양은 원래 홈, 단일 셀 사용을 염두에 두고 설계되었습니다. 단일 AP에 대한 채널 및 전원 설정에 대한 설계는 간단한 실행이었지만, 광범위한 WLAN 커버리지가 사용자의 기대치 중 하나가 되면서 각 AP의 설정이 철저한 사이트 조사가 필요했습니다. 802.11의 대역폭의 공유 특성 덕분에 무선 세그먼트에서 실행되는 애플리케이션은 고객이 용량 중심의 구축으로 전환하도록 하고 있습니다. WLAN에 용량을 추가하는 것은 일반적인 관행이 문제를 대역폭을 처리하는 유선 네트워크와 달리 문제가 됩니다. 용량을 추가하려면 추가 AP가 필요하지만 잘못 구성된 경우 간섭 및 기타 요인으로 인해 실제로 시스템 용량을 줄일 수 있습니다. 대규모 고밀도 WLAN이 보편화됨에 따라 관리자들은 운영 비용을 늘릴 수 있는 이러한 RF 컨피그레이션 문제로 계속 어려움을 겪고 있습니다. 잘못 처리되면 WLAN이 불안정해지고 최종 사용자 환경이 부실해질 수 있습니다.

벽면 및 바닥을 통해 도피를 하려는 RF의 기본적인 욕구와 함께 사용할 한정된 스펙트럼(겹치지 않는 채널 수 제한적)을 통해 어떤 규모의 WLAN을 설계하는 것은 과거 어느 때보다 어려운 작업이었습니다. 완벽한 사이트 설문조사가 이루어졌지만 RF는 끊임없이 변화하고 있으며 최적의 AP 채널 및 전력 스키마가 될 수 있는 것은 다음 단계에는 작동하지 않는 것으로 판명될 수 있습니다.

Cisco의 RRM을 입력합니다. RRM을 사용하면 Cisco의 Unified WLAN 아키텍처가 기존 RF 환경을 지속적으로 분석하고 AP의 전력 레벨 및 채널 구성을 자동으로 조정하여 공동 채널 간섭 및 신호 커버리지 문제와 같은 문제를 완화할 수 있습니다. RRM은 전체 사이트 설문조사를 수행할 필요성을 줄이고, 시스템 용량을 늘리고, 자동화된 자가 복구 기능을 제공하여 RF 데드 존 및 AP 장애를 보완합니다.

무선 리소스 관리:개념

주요 용어

독자는 이 문서 전체에서 사용되는 용어를 완전히 이해해야 합니다.

- 신호: RF 에너지를 제공합니다.
- dBm: RF 신호의 강도에 대한 절대적이고 로그 수학적 표현. dBm은 밀리와트와 직접 상관관계가 있지만 무선 네트워킹에서 일반적으로 매우 낮은 값으로 출력 전력을 쉽게 나타내는 데 주로 사용됩니다. 예를 들어, -60dBm 값은 0.000001 밀리와트와 같습니다.

- 수신된 신호 강도 표시기(RSSI):신호의 강도에 대한 절대 숫자 측정.모든 802.11 무선 장치가 RSSI를 동일하게 보고하는 것은 아니지만 이 문서에서 RSSI는 dBm에 표시된 수신 신호와 직접 관련이 있다고 가정합니다.
- 노이즈:802.11 신호로 디코딩할 수 없는 모든 신호.이는 802.11 이외의 소스(예: 전자 레인지 또는 Bluetooth 장치)나 충돌 또는 기타 신호 지연으로 인해 신호가 무효화된 802.11 소스에서 발생할 수 있습니다.
- 노이즈 층:수신되는 신호를 이해할 수 없는 기존 신호 수준(dBm으로 표시됨)입니다.
- SNR:노이즈 바닥에 대한 신호 강도 비율.이 값은 상대적인 값이므로 데시벨(dB)로 측정됩니다.
- 간섭:동일한 주파수 대역에서 원치 않는 RF 신호를 보내면 서비스 품질 저하나 손실이 발생할 수 있습니다.이러한 신호는 802.11 또는 802.11 이외의 소스에서 발생할 수 있습니다.

RRM의 조망

RRM 알고리즘의 작동 방식에 대한 자세한 내용을 살펴보기 전에 먼저 RRM 시스템이 RF 그룹을 형성하기 위해 협업하는 기본적인 작업 흐름을 파악하고 어디에서 RF 계산이 이루어지는지 이해하는 것이 중요합니다.다음은 Cisco의 Unified Solution이 모든 RRM 기능을 학습, 그룹화 및 계산하는데 걸리는 단계를 간략하게 정리한 것입니다.

1. AP에서 단일 그룹으로 RF 컨피그레이션을 계산해야 하는 컨트롤러는 동일한 RF 그룹 이름으로 프로비저닝됩니다.RF Group Name(RF 그룹 이름)은 각 AP가 수신하는 다른 AP가 동일한 시스템의 일부인지 확인하는 데 사용하는 ASCII 문자열입니다.
2. AP는 정기적으로 네이버 메시지를 전송하고, 자체, 컨트롤러 및 RF 그룹 이름에 대한 정보를 공유합니다.그런 다음 동일한 RF 그룹 이름을 공유하는 다른 AP에서 이러한 네이버 메시지를 인증할 수 있습니다.
3. 이러한 네이버 메시지를 듣고 공유 RF 그룹 이름에 따라 인증할 수 있는 AP는 이 정보(주로 컨트롤러 IP 주소 및 네이버 메시지를 전송하는 AP의 정보로 구성)를 연결된 컨트롤러로 전달합니다.
4. 이제 컨트롤러는 어떤 다른 컨트롤러가 RF 그룹에 속할 것인지 파악한 다음 논리적 그룹을 형성하여 이 RF 정보를 공유하고 그 후 그룹 리더를 선택합니다.
5. RF 그룹의 모든 AP에 대한 RF 환경을 자세히 설명하는 정보가 포함된 일련의 RRM 알고리즘은 RF 그룹 리더에서 실행됩니다(AP의 컨트롤러 로컬에서 실행되는 커버리지 홀 탐지 및 수정 알고리즘 제외).DCATPC

참고: RRM(및 RF 그룹화)은 컨트롤러 간 모빌리티(및 모빌리티 그룹화)와는 별개의 기능입니다.유일한 유사성은 초기 컨트롤러 컨피그레이션 마법사에서 두 그룹 이름에 할당된 공통 ASCII 문자열을 사용하는 것입니다.이 작업은 간단한 설정 프로세스를 위해 수행되며 나중에 변경할 수 있습니다.

참고: 여러 논리적 RF 그룹이 존재하는 것은 정상입니다.특정 컨트롤러의 AP는 AP가 다른 컨트롤러에서 다른 AP를 들을 수 있는 경우에만 다른 컨트롤러와 컨트롤러를 연결하는 데 도움이 됩니다.대규모 환경 및 대학 캠퍼스에서는 소규모 빌딩 클러스터를 포함하지만 전체 영역을 포괄하지는 않는 여러 RF 그룹이 존재하는 것이 일반적입니다.

다음 단계를 그래픽으로 나타낸 것입니다.

그림 1:AP의 네이버 메시지는 WLC에 시스템 차원의 RF 보기를 제공하여 채널 및 전원을 조정합니다.

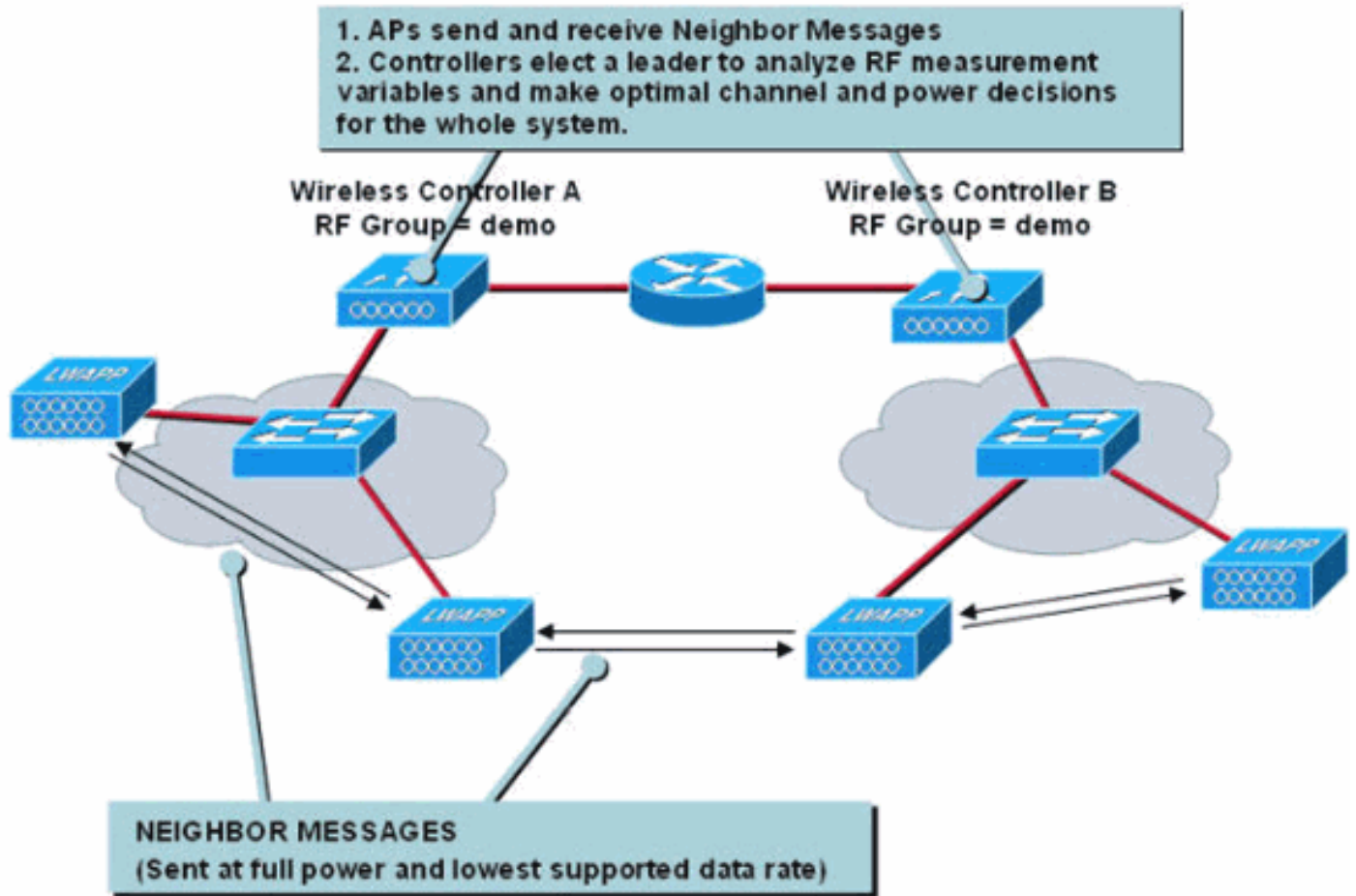


표 1:기능 분석 참조

기능	수행 시간:
RF 그룹화	WLC가 그룹 리더 선택
동적 채널 할당	그룹 리더
전송 전력 제어	그룹 리더
커버리지 홀 탐지 및 수정	WLC

RF 그룹화 알고리즘

RF 그룹은 동일한 RF 그룹 이름을 공유할 뿐만 아니라 AP가 서로 통신하는 컨트롤러 클러스터입니다.

AP 논리적 위치 및 컨트롤러 RF 그룹화는 다른 AP의 네이버 메시지를 수신하는 AP에 의해 결정됩니다. 이러한 메시지에는 전송 AP 및 WLC에 대한 정보(표 1에 자세히 설명되어 있음)가 포함되어 해시에 의해 인증됩니다.

표 2:네이버 메시지에는 수신 컨트롤러에서 전송 AP와 이들이 연결된 컨트롤러를 이해할 수 있는 몇 가지 정보 요소가 포함되어 있습니다.

필드 이름	설명
라디오 식별자	여러 무선 장치가 있는 AP는 이를 사용하여 네이버 메시지를 전송하는 데 사용되는 라디오를 식별합니다
그룹 ID	WLC의 카운터 및 MAC 주소
WLC IP	RF 그룹 리더의 관리 IP 주소

주소	
AP 채널	AP가 클라이언트를 서비스하는 네이티브 채널
네이버 메시지 채널	인접 패킷이 전송되는 채널
전원	현재 사용되지 않음
안테나 패턴	현재 사용되지 않음

AP는 네이버 메시지(60초마다 서비스되는 모든 채널, 최대 전력 및 최저 지원 데이터 속도로 전송)를 수신하면 WLC로 프레임 전송하여 임베디드 해시를 확인하여 AP가 동일한 RF 그룹의 일부인지 확인합니다.해독 불가 네이버 메시지를 전송하거나(외부 RF 그룹 이름이 사용되고 있음을 나타내) 네이버 메시지를 전혀 전송하지 않는 AP는 비인가 AP로 확인됩니다.

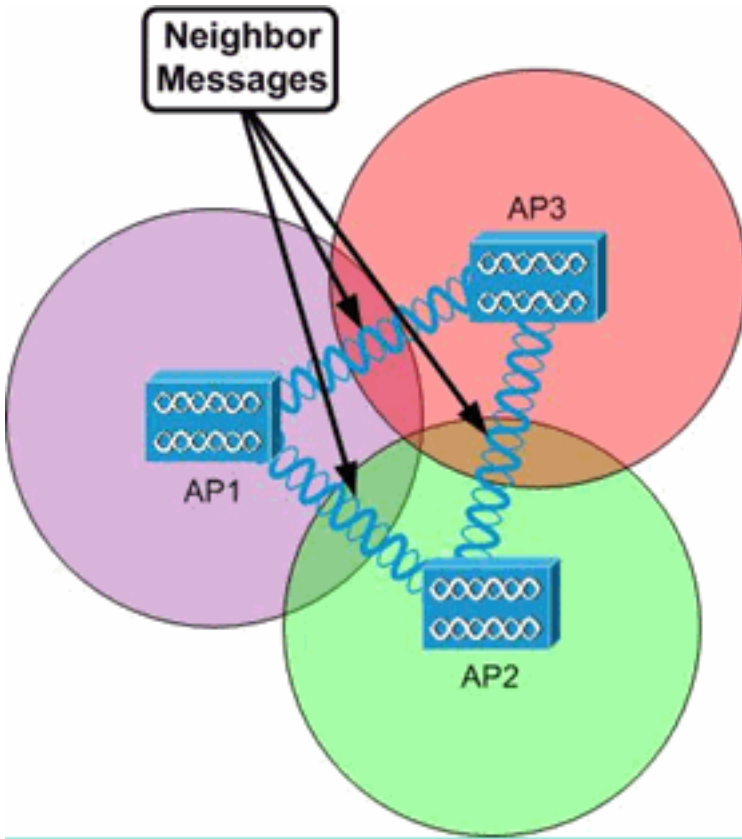
그림 2:인접 메시지는 60초마다 01:0B:85:00:00:00의 멀티캐스트 주소로 전송됩니다.

18	Airspace: 52:A0:A0	01:0B:85:00:00:00	802.11 Data	SNAP	0.000000
24	Airspace: 52:A0:A0	01:0B:85:00:00:00	802.11 Data	SNAP	0:01:00.005975
29	Airspace: 52:A0:A0	01:0B:85:00:00:00	802.11 Data	SNAP	0:01:59.910124
34	Airspace: 52:A0:A0	01:0B:85:00:00:00	802.11 Data	SNAP	0:02:59.915850
40	Airspace: 52:A0:A0	01:0B:85:00:00:00	802.11 Data	SNAP	0:03:59.922653
46	Airspace: 52:A0:A0	01:0B:85:00:00:00	802.11 Data	SNAP	0:04:59.930237
51	Airspace: 52:A0:A0	01:0B:85:00:00:00	802.11 Data	SNAP	0:05:59.935790
56	Airspace: 52:A0:A0	01:0B:85:00:00:00	802.11 Data	SNAP	0:06:59.946686
62	Airspace: 52:A0:A0	01:0B:85:00:00:00	802.11 Data	SNAP	0:07:59.950317
68	Airspace: 52:A0:A0	01:0B:85:00:00:00	802.11 Data	SNAP	0:08:59.955871
74	Airspace: 52:A0:A0	01:0B:85:00:00:00	802.11 Data	SNAP	0:09:59.964819
80	Airspace: 52:A0:A0	01:0B:85:00:00:00	802.11 Data	SNAP	0:10:59.971166
96	Airspace: 52:A0:A0	01:0B:85:00:00:00	802.11 Data	SNAP	0:13:59.990219
101	Airspace: 52:A0:A0	01:0B:85:00:00:00	802.11 Data	SNAP	0:14:59.994158
115	Airspace: 52:A0:A0	01:0B:85:00:00:00	802.11 Data	SNAP	0:17:59.911287
120	Airspace: 52:A0:A0	01:0B:85:00:00:00	802.11 Data	SNAP	0:18:59.919573
125	Airspace: 52:A0:A0	01:0B:85:00:00:00	802.11 Data	SNAP	0:19:59.925931

Neighbor packets being sent out at 60 second intervals

모든 컨트롤러가 동일한 RF 그룹 이름을 공유하므로, RF 그룹이 형성되기 위해서는 WLC가 다른 WLC에서 하나의 AP만 수신해야 합니다(자세한 내용은 그림 3~8 참조).

그림 3:AP는 네이버 메시지를 보내고 수신합니다. 이 메시지는 컨트롤러로 전달되어 RF 그룹을 형성합니다.



네이버 메시지는 수신 AP와 WLC에서 WLC 간 RF 그룹을 생성하는 방법을 확인하고, 서로 상대방의 메시지를 들을 수 있는 AP로 구성된 논리적 RF 하위 그룹을 생성하는 데 사용됩니다. 이러한 논리적 RF 하위 그룹에는 RF 그룹 리더에서 RRM 컨피그레이션이 수행되지만 RF 하위 그룹 간 무선 연결이 없기 때문에 서로 독립적으로 수행됩니다(그림 4 및 5 참조).

그림 4: 모든 AP는 단일 WLC에 논리적으로 연결되지만 AP 1, 2, 3이 AP 4, 5 및 6에서 네이버 메시지를 들을 수 없기 때문에 두 개의 논리적 RF 하위 그룹이 형성됩니다.

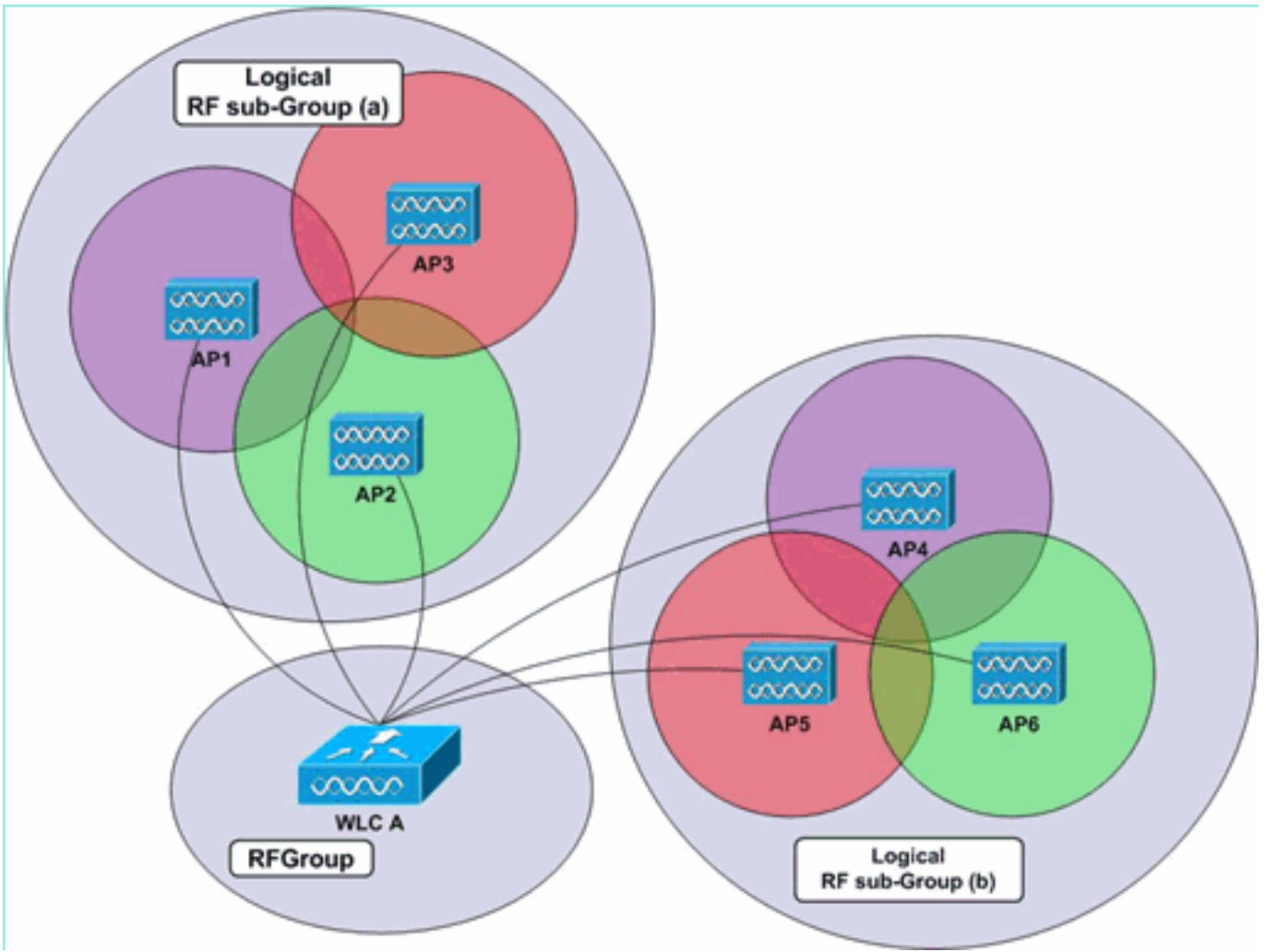
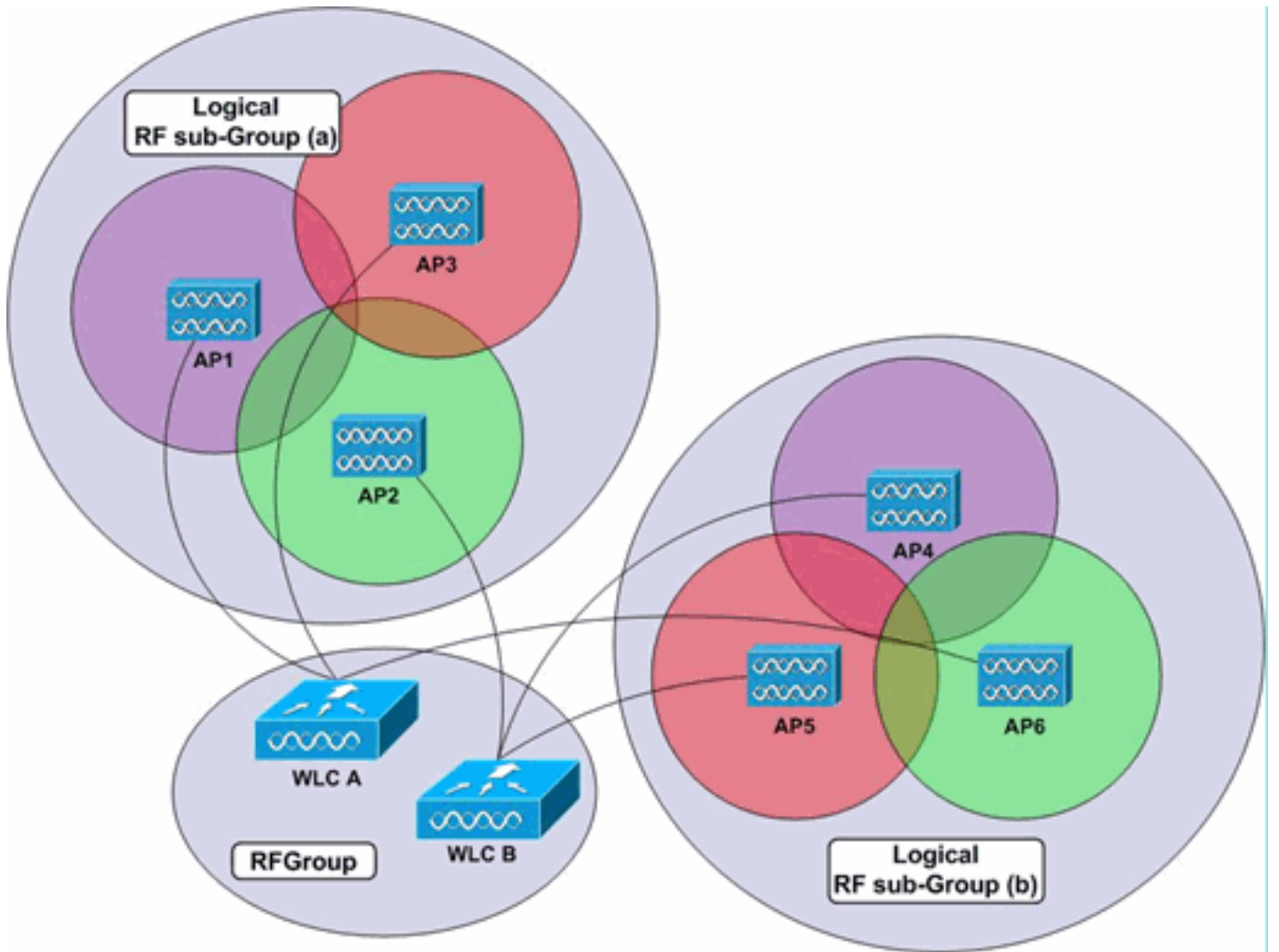
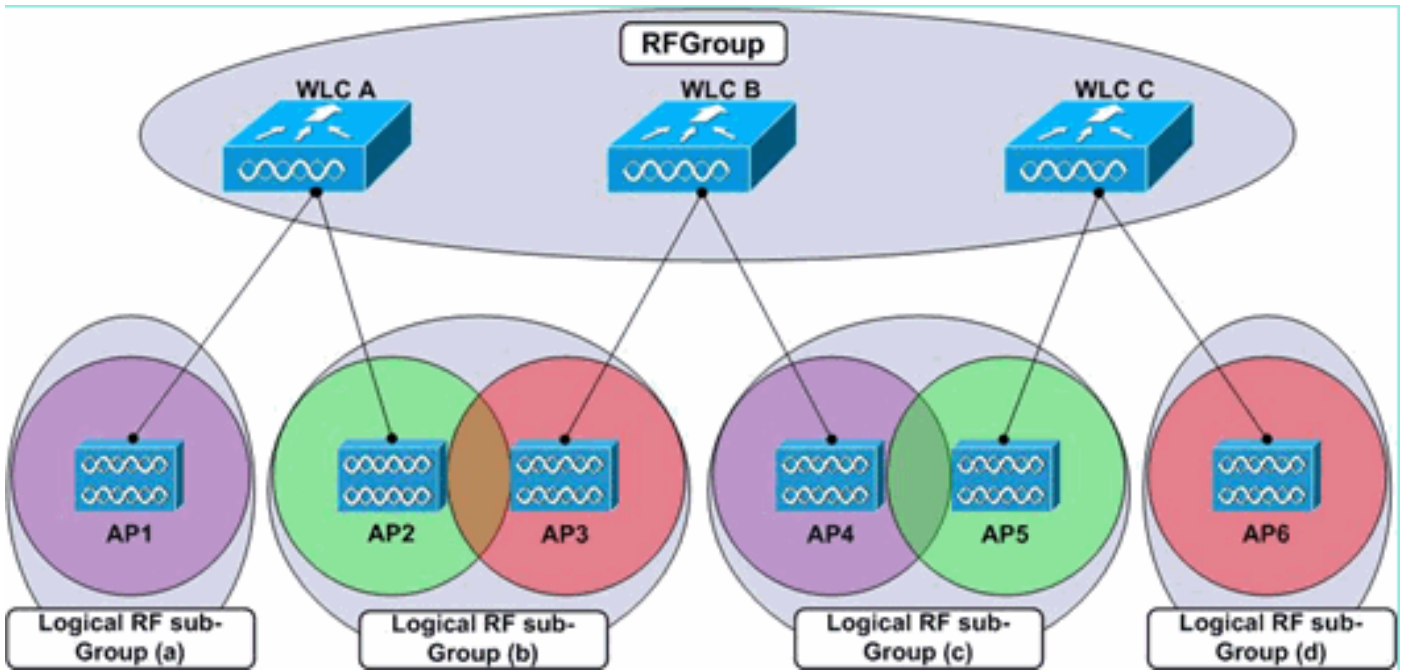


그림 5: 동일한 논리적 RF 하위 그룹의 AP는 단일 WLC를 공유할 수 있으며, 각 WLC는 별도의 WLC에 있거나 WLC를 혼합하여 사용할 수 있습니다. RRM 기능은 시스템 전체 레벨에서 수행되므로 AP가 서로 통신할 수 있는 한 컨트롤러는 자동으로 그룹화됩니다. 이 예에서 WLC A와 B는 동일한 RF 그룹에 있으며 AP는 서로 다른 두 개의 논리적 RF 하위 그룹에 있습니다.



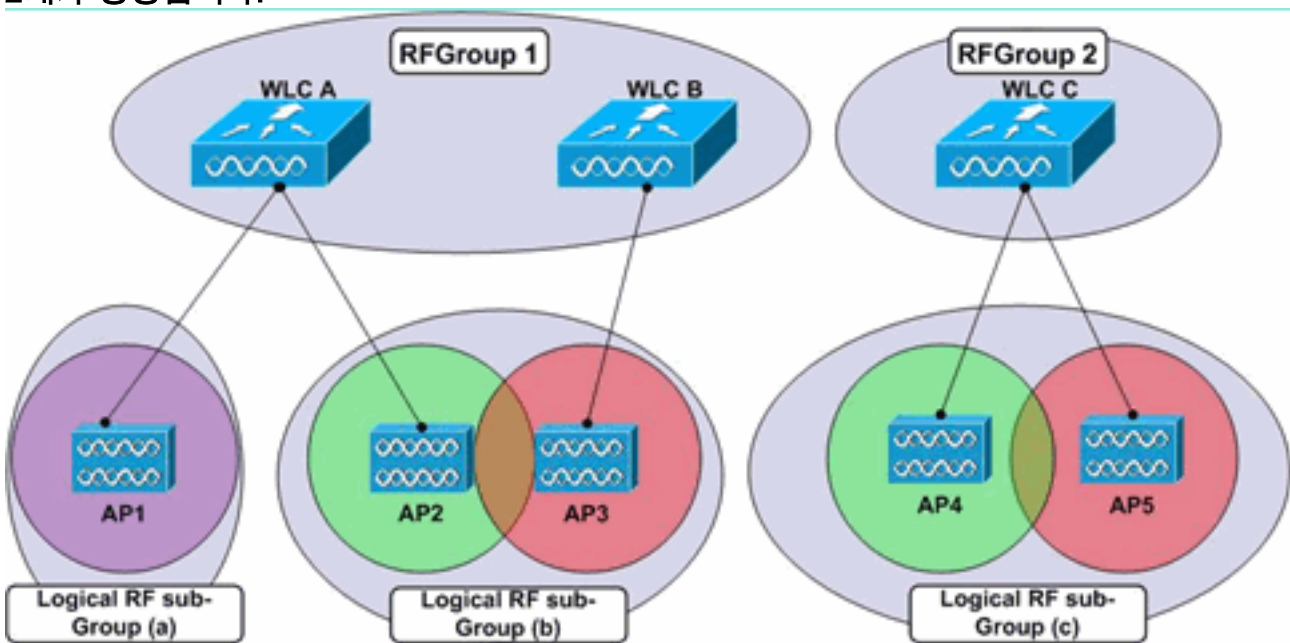
WLC와 AP가 많은 환경에서는 전체 시스템이 단일 RF 그룹을 형성하기 위해 모든 AP가 서로 통신할 필요는 없습니다. 각 컨트롤러에는 다른 WLC에서 다른 AP를 수신하는 AP가 하나 이상 있어야 합니다. 따라서 RF 그룹화는 인접 AP와 WLC에 대한 각 컨트롤러의 현지화된 보기에 관계없이 여러 컨트롤러에서 발생할 수 있습니다(그림 6 참조).

그림 6: 이 예에서는 WLC A 및 C에 연결된 AP가 서로 네이버 메시지를 들을 수 없습니다. WLC B는 WLC A와 C를 모두 들을 수 있으며, 그런 다음 하나의 RF 그룹이 형성되도록 다른 사람의 정보를 공유할 수 있습니다. 각 AP 그룹에 대해 서로 다른 Neighbor Messages(인접 디바이스 메시지)를 생성할 수 있는 개별 논리적 RF 하위 그룹이 생성됩니다.



여러 컨트롤러가 동일한 RF 그룹 이름으로 구성되었지만 각 AP가 서로의 네이버 메시지를 들을 수 없는 시나리오에서 그림 7과 같이 별도의 두(최상위) RF 그룹이 형성됩니다.

그림 7:WLC는 동일한 RF 그룹 이름을 공유하지만 AP는 서로 통신할 수 없으므로 별도의 RF 그룹 2개가 생성됩니다.



RF 그룹화는 컨트롤러 레벨에서 발생합니다. 즉, AP가 수신하는 다른 AP의 정보(AP가 연결된 컨트롤러)를 컨트롤러에 보고하면 각 WLC가 다른 WLC와 직접 통신하여 시스템 전체 그룹화를 구성합니다. 단일 시스템 전체 그룹 또는 RF 그룹 내에서 AP의 여러 하위 집합에는 RF 매개변수가 서로 별도로 설정될 수 있습니다. 하나의 중앙 WLC를 원격 사이트에서 개별 AP와 함께 고려하십시오. 따라서 각 AP는 RF 매개변수를 다른 AP와 별도로 설정하므로 각 AP는 동일한 컨트롤러 RF 그룹화에 속하지만 각 개별 AP(이 예에서는)는 고유한 논리적 RF 하위 그룹에 속합니다(그림 8 참조).

그림 8:각 AP의 RF 매개변수는 서로의 네이버 메시지를 들을 수 없기 때문에 서로 별도로 설정됩니다.



각 AP는 최대 34개의 인접한 AP(라디오당)의 목록을 컴파일하고 유지 관리하며, 이 목록은 각 컨트롤러에 보고됩니다. 각 WLC는 각 AP에서 보낸 네이버 메시지의 AP 라디오당 24개의 네이버 목록을 유지 관리합니다. 컨트롤러 레벨에서 한 번, 최대 34개의 AP로 구성된 이 AP당 인접 디바이스 목록이 삭제되고, 이는 가장 약한 신호의 10개의 AP를 삭제합니다. 그런 다음 WLC는 각 AP 네이버 목록을 RF 그룹 리더로 전달합니다. RF 그룹에서 선택한 WLC가 모든 RRM 컨피그레이션 결정을 수행합니다.

RF 그룹화는 라디오 유형별로 작동한다는 점에 유의하십시오. 그룹화 알고리즘은 802.11a 및 802.11b/g 무선에 대해 별도로 실행되므로, 각 AP 무선이 인접 디바이스 목록을 채우는 역할을 담당하도록 무선당 AP별로 실행됩니다. 이 목록에서 AP를 자주 추가 및 삭제할 수 있는 폴랩을 제한하기 위해, WLC는 -80dBm보다 크거나 같은 소리를 수신한 경우 목록에 인접 디바이스를 추가하고 신호가 -85dBm 아래로 떨어진 경우에만 제거합니다.

참고: Wireless LAN Controller 소프트웨어 릴리스 4.2.99.0 이상에서 RRM은 RF 그룹에서 최대 20개의 컨트롤러와 1,000개의 액세스 포인트를 지원합니다. 예를 들어, Cisco WiSM 컨트롤러는 최대 150개의 액세스 포인트를 지원하므로 RF 그룹에 최대 6개의 WiSM 컨트롤러를 포함할 수 있습니다(액세스 포인트 150개에 컨트롤러 6개 = 액세스 포인트 900개, 액세스 포인트 1000개 미만). 마찬가지로 4404 컨트롤러는 최대 100개의 액세스 포인트를 지원하므로 RF 그룹에 최대 10개의 4404 컨트롤러를 포함할 수 있습니다(100배 10 = 1000). 2100 시리즈 기반 컨트롤러는 최대 25개의 액세스 포인트를 지원하므로 RF 그룹에서 이러한 컨트롤러 중 최대 20개를 가질 수 있습니다. 이 1000 AP 제한은 컨트롤러에 연결된 실제 AP 수가 아니지만 특정 컨트롤러 모델에서 지원할 수 있는 최대 AP 수를 기준으로 계산됩니다. 예를 들어 8개의 WiSM 컨트롤러(4개의 WiSM)가 있고 각각 70개의 AP가 있는 경우 실제 AP 수는 560개입니다. 그러나 알고리즘은 이를 $8 \times 150 = 1200$ (150은 각 WiSM 컨트롤러에서 지원하는 최대 AP 수)으로 계산합니다. 따라서 컨트롤러는 두 그룹으로 분할됩니다. 컨트롤러 6개가 있는 한 그룹과 컨트롤러 2개가 있는 다른 그룹.

RF 그룹 리더로 작동하는 컨트롤러는 모두 전체 시스템에 대해 DCA 알고리즘과 TPC 알고리즘을

수행하므로, 다른 컨트롤러의 AP에서 인접 메시지가 수신될 것으로 예상되는 경우 컨트롤러는 RF 그룹 이름으로 구성해야 합니다. AP(다른 컨트롤러)가 지리적으로 분리되어 있는 경우 최소 -80dBm 이상에서는 네이버 메시지를 들을 수 없거나 더 이상 들을 수 없는 정도까지 컨트롤러를 RF 그룹에 포함하도록 구성하는 것은 적합하지 않습니다.

RF 그룹화 알고리즘의 상한값에 도달하면 그룹 리더 컨트롤러는 새 컨트롤러 또는 AP가 기존 그룹에 가입하거나 채널 및 전력 계산에 기여하지 못하게 됩니다. 시스템은 이 상황을 새로운 논리적 RF 하위 그룹으로 간주하며 새 멤버가 이 새 논리 그룹에 추가되고 동일한 그룹 이름으로 구성됩니다. 환경이 역동적인 경우, RF 변동으로 인해 인접 디바이스의 표시 방식이 정기적으로 변경되는 경우 그룹 구성원 변경 및 후속 그룹 리더 선택 가능성이 증가합니다.

그룹 리더

RF Group Leader는 AP의 RF 데이터, 논리적 RF 그룹별로 분석을 수행하고 AP의 전력 레벨 및 채널 설정을 구성하는 RF 그룹의 선택된 컨트롤러입니다. 커버리지 홀 탐지 및 교정은 클라이언트의 SNR을 기반으로 하므로 각 로컬 컨트롤러에서 수행되는 유일한 RRM 기능입니다.

각 컨트롤러는 각 네이버 메시지의 Group Identifier(그룹 식별자) 정보 요소를 기반으로 어떤 WLC가 가장 높은 Group Leader(그룹 리더) 우선순위를 가지는지 결정합니다. 각 네이버 메시지에서 광고되는 Group Identifier 정보 요소는 카운터 값으로 구성됩니다. 각 컨트롤러는 0부터 시작하여 RF 그룹 종료 또는 WLC 재부팅 등의 다음 이벤트를 증가시키는 16비트 카운터를 유지 관리합니다. 각 WLC는 먼저 이 카운터 값을 기준으로 네이버의 그룹 식별자 값의 우선순위를 지정한 다음 카운터 값 시간이 발생하는 경우 MAC 주소에 우선순위를 지정합니다. 각 WLC는 가장 높은 그룹 식별자 값을 가진 하나의 컨트롤러(인접 WLC 또는 자체)를 선택합니다. 그런 다음 각 컨트롤러는 다른 컨트롤러와 협의하여 가장 높은 그룹 ID를 가진 단일 컨트롤러를 결정합니다. 그러면 해당 WLC가 RF 그룹 리더로 선택됩니다.

RF 그룹 리더가 오프라인으로 전환되면 전체 그룹이 해체되고 기존 RF 그룹 멤버가 그룹 리더 선택 프로세스를 재실행하면 새 리더가 선택됩니다.

10분마다 RF 그룹 리더는 AP 통계 및 수신된 모든 네이버 메시지 정보를 위해 그룹의 각 WLC를 폴링합니다. 이 정보에서 그룹 리더는 시스템 전체 RF 환경에 대한 가시성을 확보하고 DCA 및 TPC 알고리즘을 사용하여 AP의 채널 및 전원 구성을 지속적으로 조정할 수 있습니다. 그룹 리더는 이러한 알고리즘을 10분마다 실행하지만 커버리지 홀 탐지 및 수정 알고리즘과 마찬가지로 필요한 경우에만 변경이 이루어집니다.

동적 채널 할당 알고리즘

RF Group Leader에서 실행되는 DCA 알고리즘은 모든 RF 그룹 AP에 대해 최적의 AP 채널 설정을 결정하기 위해 RF 그룹별로 적용됩니다(이 문서에서 논리적 RF 하위 그룹으로 지칭되는, 서로 상대방의 네이버 메시지를 들을 수 있는 각 AP 집합은 중복되지 않는 신호 때문에 다른 논리적 RF 하위 그룹과 독립적으로 채널 컨피그레이션을 수행합니다). DCA 프로세스를 통해 리더는 필요한 채널 변경을 결정할 때 고려되는 AP 관련 메트릭을 몇 개 고려합니다. 이러한 메트릭은 다음과 같습니다.

- **Load Measurement(로드 측정)** - 모든 AP는 802.11 프레임을 전송하거나 수신하여 소요된 총 시간의 백분율을 측정합니다.
- **노이즈** - AP는 서비스되는 모든 채널의 노이즈 값을 계산합니다.
- **간섭**—AP는 802.11 전송을 방해하여 발생하는 미디어의 백분율을 보고합니다(외부 AP와 네이버가 아닌 AP의 중복 신호일 수 있음).
- **Signal Strength(신호 강도)** - 모든 AP는 서비스되는 모든 채널에서 네이버 메시지를 수신하고

이러한 메시지가 수신되는 RSSI 값을 기록합니다. 이 AP 신호 강도 정보는 채널 에너지의 DCA 계산에서 가장 중요한 메트릭입니다.

그런 다음 그룹 리더가 다른 채널 스키마로 인해 최소 5dB(SNR) 이상의 성능이 저하되는 AP가 개선되는지 여부를 결정하는 데 이 값을 사용합니다. 가중치는 채널 조정이 로컬로 이루어지도록 운영 채널의 AP에 부여되며, 변경 사항이 시스템 전반의 채널 변경을 트리거하는 도미노 효과를 방지하기 위해 변경 내용을 완화합니다. 또한 활용도가 낮은 AP는 변경이 필요한 경우(사용량이 많은 인접 디바이스와 비교) 채널을 변경할 가능성이 높아지도록(각 AP의 로드 측정 보고서에서 파생됨) 활용률을 기반으로 AP에 기본 설정을 제공합니다.

참고: AP 채널이 변경될 때마다 클라이언트의 연결이 잠시 끊어집니다. 클라이언트는 새 채널에서 동일한 AP에 다시 연결하거나 클라이언트 로밍 동작에 따라 근처 AP에 로밍할 수 있습니다. CCKM과 PKC에서 모두 제공하는 빠르고 안전한 로밍은 호환 클라이언트가 있는 경우 이 짧은 시간 동안 중단을 줄이는 데 도움이 됩니다.

참고: AP가 처음 부팅될 때(새로운 OOB), 지원하는 밴드의 첫 번째 비중첩 채널에 AP가 전송됩니다(11b/g의 경우 채널 1, 11a의 경우 채널 36). AP의 전원 주기는 이전 채널 설정(AP의 메모리에 저장됨)을 사용합니다. DCA 조정은 나중에 필요에 따라 수행됩니다.

전송 전원 제어 알고리즘

기본적으로 고정 10분 간격으로 실행되는 TPC 알고리즘은 RF 그룹 리더에서 AP의 RF 근접성을 확인하고 각 밴드의 전송 전력 레벨을 더 낮게 조정하여 과도한 셀 중복 및 공동 채널 간섭을 제한합니다.

참고: TPC 알고리즘은 전력 수준을 낮추기만 합니다. 전송 전력 증가는 커버리지 홀 탐지 및 수정 알고리즘의 기능의 일부이며, 다음 섹션에서 설명합니다.

각 AP는 모든 인접 AP의 RSSI 순서 목록을 보고하고 AP에 3개 이상의 인접 AP가 있는 경우(TPC가 작동하려면 최소 4개의 AP가 있어야 함), RF 그룹 리더는 대역별, AP별 TPC 알고리즘을 적용하여 세 번째 인접 AP가 신호 레벨에서 수신되도록 하향 조정합니다. 그러면 세 번째 인접 AP가 -70dB의 신호에서 수신됩니다. BM(기본값 또는 구성된 값) 이하 및 TCP 임계값 조건이 충족됩니다. 따라서 TCP는 전송 전원 변경이 필요한지 여부를 결정하는 다음 단계를 거칩니다.

1. 세 번째 인접 디바이스가 있는지, 세 번째 인접 디바이스가 전송 전력 제어 임계값을 초과하는지 확인합니다.
2. 다음 공식을 사용하여 전송 전원을 확인합니다. $AP_{Tx_Max} + (Tx - RSSI)$.
3. 2단계의 계산을 현재 Tx 전력 수준과 비교하고 TPC 임계값 이력을 초과하는지 확인합니다. Tx 전원을 꺼야 하는 경우: 최소 6dBm의 TPC 히스테리시스 충족되어야 합니다. 또는 Tx 전원을 늘려야 하는 경우: 3dBm의 TPC 이력이 충족되어야 합니다.

TPC 알고리즘에 사용되는 로직의 예는 [Transmit Power Control Algorithm Workflow Example](#) 섹션에서 확인할 수 있습니다.

참고: 모든 AP가 처음 부팅될 때(새로운 AP는 즉시 사용 가능) 최대 전력 수준으로 전송됩니다. AP의 전원을 켜다가 켜면 이전 전원 설정을 사용합니다. 나중에 필요에 따라 TPC 조정이 이루어집니다. 지원되는 AP 전송 전원 수준에 대한 자세한 내용은 [표 4](#)를 참조하십시오.

참고: TPC 알고리즘으로 트리거할 수 있는 두 가지 기본 Tx 전력 증가 시나리오가 있습니다.

- 세 번째 인접 디바이스가 없습니다. 이 경우 AP는 Tx_max로 기본 설정되며 즉시 다시 설정됩니다.
- 세 번째 이웃이 있습니다. TPC 방정식은 실제로 Tx_max와 Tx_current 사이(Tx_current보다 낮

음)에 있는 권장 Tx를 평가합니다. 예를 들어, 세 번째 인접 디바이스가 "사라짐"하고 가능한 새로운 세 번째 인접 디바이스가 있을 때 이 값이 계산됩니다. 그러면 Tx 전원이 증가합니다. TPC에 의한 Tx는 점차 줄어들지만, 세균 인상은 당장 일어날 수 있다. 그러나 Coverage Hole 알고리즘이 한 번에 한 수준 올라가면서 Tx 전력이 증가되는 방식에 대한 추가적인 예방 조치가 취해졌습니다.

커버리지 홀 탐지 및 수정 알고리즘

커버리지 홀 탐지 및 교정 알고리즘은 먼저 클라이언트 신호 레벨의 품질을 기준으로 커버리지 구멍을 확인한 다음 해당 클라이언트가 연결된 AP의 전송 전원을 늘리는 것을 목표로 합니다. 이 알고리즘은 클라이언트 통계와 관련이 있으므로 RF 그룹 리더의 시스템 전반이 아니라 각 컨트롤러에서 독립적으로 실행됩니다.

알고리즘은 클라이언트의 SNR 레벨이 지정된 SNR 임계값 아래로 통과할 때 커버리지 홀이 존재하는지 여부를 결정합니다. SNR 임계값은 개별 AP를 기준으로 고려되며 주로 각 AP 전송 전력 레벨을 기준으로 합니다. AP의 전력 레벨이 높을수록 클라이언트 신호 강도가 약하므로 더 많은 소음이 허용됩니다. 즉, SNR 값이 더 낮습니다.

이 SNR 임계값은 다음 두 값에 따라 달라집니다. AP 전송 전원 및 컨트롤러 커버리지 프로파일 값입니다. 세부적으로 임계값은 각 AP 전송 전원(dBm으로 표시됨)에서 상수 값 17dBm을 뺀 후 사용자 구성 가능한 커버리지 프로파일 값을 뺀 값으로 정의됩니다(이 값은 기본적으로 12dB로 설정되며 20페이지에 자세히 설명되어 있음). 클라이언트 SNR 임계값은 이 방정식 결과의 절대 값(양수)입니다.

커버리지 홀 SNR 임계값 방정식:

클라이언트 SNR 컷오프 값(dB) = [AP 전송 전원(dBm) - 상수(17dBm) - 커버리지 프로파일(dB)]

구성된 클라이언트 수의 평균 SNR이 최소 60초 동안 이 SNR 임계값 아래로 떨어지면 해당 클라이언트의 AP 전송 전력이 증가하여 SNR 위반을 완화하므로 커버리지 홀을 수정합니다. 각 컨트롤러는 각 AP의 각 라디오에 대해 3분마다 Coverage Hole Detection and Correction 알고리즘을 실행합니다(기본값 180초가 변경될 수 있음). 휘발성 환경에서는 후속 알고리즘이 실행될 때 TPC 알고리즘이 전원을 끌 수 있다는 점에 유의해야 합니다.

"Sticky Client" 전원 켜기 고려 사항:

레거시 클라이언트 드라이버에서 로밍 구현하면 RSSI, 처리량 및 전반적인 클라이언트 환경에 대해 더 나은 다른 AP가 있더라도 클라이언트가 기존 AP에 "고정"될 수 있습니다. 결과적으로 이러한 동작은 무선 네트워크에 체계적인 영향을 미칠 수 있습니다. 따라서 클라이언트가 로밍에 실패하여 열악한 SNR을 경험한다고 인식하면 결국 커버리지 홀이 탐지됩니다. 이러한 경우 알고리즘은 AP의 전송 전원을 켜고(잘못된 행동을 하는 고객에게 커버리지를 제공하기 위해), 결과적으로 원치 않는(정상보다 높은) 전송 전력을 제공합니다.

로밍 로직이 근본적으로 개선될 때까지 클라이언트 최소값을 늘려 이러한 상황을 완화시킬 수 있습니다. 예외 레벨을 더 높은 숫자(기본값: 3)로 설정하고 허용 가능한 클라이언트 SNR 값을 늘립니다(기본값은 12dB이며 3dB로 변경하면 개선 사항이 표시됩니다). 코드 버전 4.1.185.0 이상을 사용하는 경우 기본값은 대부분의 환경에서 최적의 결과를 제공합니다.

참고: 이러한 제안은 내부 테스트를 기반으로 하며 개별 구축마다 다를 수 있지만, 이러한 수정 논리를 적용하는 로직이 계속 적용됩니다.

트리거와 관련된 로직의 예는 [Coverage Hole Detection and Correction Algorithm Example](#) 섹션을

참조하십시오.

참고: Coverage Hole Detection and Correction 알고리즘은 AP 장애로 인해 커버리지의 경과를 감지하고 필요에 따라 인근 AP의 전원을 켜는 역할도 합니다. 이를 통해 네트워크는 서비스 중단을 해결할 수 있습니다.

무선 리소스 관리:구성 매개변수

RRM과 알고리즘이 이해되면 다음 단계는 필요한 매개변수를 해석하고 수정하는 방법을 학습하는 것입니다. 이 섹션에서는 RRM의 구성 작업에 대해 자세히 설명하고 기본 보고 설정도 간략하게 설명합니다.

RRM을 구성하는 첫 번째 단계는 각 WLC에 동일한 RF 그룹 이름이 구성되었는지 확인하는 것입니다. 컨트롤러를 선택한 경우 컨트롤러 웹 인터페이스를 통해 이 작업을 수행할 수 있습니다. | 일반적으로 입력한 다음 공통 그룹 이름 값을 입력합니다. 동일한 RF 그룹의 WLC 간 IP 연결도 필수적입니다.

그림 9: RF 그룹은 이 문서에서 RF 그룹 이름이라고도 하는 "RF-Network Name"이라는 사용자 지정 값을 기반으로 형성됩니다. 시스템 전체 RRM 작업에 참여하는 데 필요한 모든 WLC는 동일한 문자열을 공유해야 합니다.

다음 섹션의 모든 컨피그레이션 설명과 예는 WLC 그래픽 인터페이스를 통해 수행됩니다. WLC GUI에서 Wireless(무선)의 기본 헤딩으로 이동하여 왼쪽에서 WLAN 표준에 대한 RRM 옵션을 선택합니다. 그런 다음 트리에서 **Auto RF**를 선택합니다. 다음 섹션에서는 결과 페이지를 참조합니다[무선 | 802.11a 또는 802.11b/g RRM | 자동 RF..].

WLC GUI를 통한 RF 그룹화 설정

- **Group Mode(그룹 모드)** - Group Mode(그룹 모드) 설정을 사용하면 RF Grouping(RF 그룹화)을 비활성화할 수 있습니다. 이 기능을 비활성화하면 WLC가 다른 컨트롤러와 그룹화되어 시스템 차원의 RRM 기능을 수행할 수 없습니다. 비활성화되면 모든 RRM 결정이 컨트롤러에 로컬로 적용됩니다. RF Grouping(RF 그룹화)은 기본적으로 활성화되며 동일한 RF 그룹에 있는 다른 WLC의 MAC 주소는 Group Mode(그룹 모드) 확인란 오른쪽에 나열됩니다.
- **Group Update Interval(그룹 업데이트 간격)** - 그룹 업데이트 간격 값은 RF 그룹화 알고리즘이 실행되는 빈도를 나타냅니다. 표시 전용 필드이므로 수정할 수 없습니다.
- **Group Leader(그룹 리더)** - 이 필드에는 현재 RF 그룹 리더인 WLC의 MAC 주소가 표시됩니다. RF 그룹화는 AP당, 라디오당 수행되므로 802.11a 및 802.11b/g 네트워크에 대해 이 값이 다를

수 있습니다.

- 이 컨트롤러가 그룹 리더입니까? 컨트롤러가 RF 그룹 리더인 경우 이 필드 값은 "yes"가 됩니다. WLC가 리더가 아닌 경우, 이전 필드에는 그룹의 어떤 WLC가 리더인지 표시됩니다.
- Last Group Update(마지막 그룹 업데이트) - RF 그룹화 알고리즘이 600초(10분)마다 실행됩니다. 이 필드는 알고리즘이 마지막으로 실행된 이후의 시간(초)만 나타내며 새 RF 그룹 리더가 마지막으로 선택된 시간은 아닐 수도 있습니다.

그림 10:RF 그룹의 상태, 업데이트 및 멤버십 세부사항이 Auto RF 페이지 상단에서 강조 표시됩니다.

RF Grouping Algorithm		RF Group Members
Group Mode	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled	MAC Address
Group Update Interval	600 secs	00:16:46:4b:33:40
Group Leader	00:16:46:4b:33:40	
Is this Controller a Group Leader ?	Yes	
Last Group Update	103 secs ago	

WLC GUI를 통한 RF 채널 할당 설정

- Channel Assignment Method(채널 할당 방법) - DCA 알고리즘은 다음 세 가지 방법 중 하나로 구성할 수 있습니다.**Automatic(자동)** - 기본 컨피그레이션입니다.RRM이 활성화되면 DCA 알고리즘은 600초(10분)마다 실행되며, 필요한 경우 이 간격으로 채널 변경이 수행됩니다.표시 전용 필드이므로 수정할 수 없습니다.부록 A의 4.1.185.0 옵션에 유의하십시오.**On Demand(온디맨드)** - DCA 알고리즘이 실행되지 않습니다."Invoke Channel Update now(지금 채널 업데이트 호출)" 버튼을 클릭하여 알고리즘을 수동으로 트리거할 수 있습니다.**참고:** 온디맨드를 선택한 다음 **Channel Update Now**를 클릭하면 채널 변경이 필요하다고 가정하면 DCA 알고리즘이 실행되고 새 채널 계획이 다음 600초 간격으로 적용됩니다.**Off(끄기)** - 이 옵션은 모든 DCA 기능을 비활성화하며 권장되지 않습니다.이는 일반적으로 수동 사이트 조사를 수행하고 이후에 각 AP 채널 설정을 개별적으로 구성할 때 비활성화됩니다.TPC 알고리즘을 고치는 것과 함께 TPC의 알고리즘은 관련이 없지만, 이 작업을 수행하는 경우가 많습니다.
- 외부 AP 간섭 방지 - 이 필드를 사용하면 DCA 알고리즘 계산에 공동 채널 간섭 메트릭을 포함할 수 있습니다.이 필드는 기본적으로 활성화되어 있습니다.
- Cisco AP 로드 방지—이 필드를 사용하면 변경할 AP 채널을 결정할 때 AP의 사용률을 고려할 수 있습니다.AP Load는 자주 변경되는 메트릭이며 RRM 계산에서 해당 포함이 항상 필요한 것은 아닙니다.따라서 이 필드는 기본적으로 비활성화되어 있습니다.
- 비 802.11b 노이즈 방지—이 필드에는 각 AP의 비 802.11 노이즈 레벨이 DCA 알고리즘에 기여하는 요인이 될 수 있습니다.이 필드는 기본적으로 활성화되어 있습니다.
- Signal Strength Contribution(신호 강도 기여도) - 인접 AP의 신호 강도는 항상 DCA 계산에 포함됩니다.표시 전용 필드이므로 수정할 수 없습니다.
- Channel Assignment Leader(채널 할당 리더) - 이 필드에는 현재 RF 그룹 리더인 WLC의 MAC 주소가 표시됩니다.RF 그룹화는 AP당, 라디오당 수행되므로 802.11a 및 802.11b/g 네트워크에 대해 이 값이 다를 수 있습니다.
- Last Channel Assignment(마지막 채널 할당) - DCA 알고리즘이 600초(10분)마다 실행됩니다. 이 필드는 알고리즘이 마지막으로 실행된 이후의 시간(초)만 나타내며 새 채널 할당이 마지막으로 수행된 시간은 아닐 수도 있습니다.

그림 11:동적 채널 할당 알고리즘 구성

Dynamic Channel Assignment Algorithm

Channel Assignment Method	<input checked="" type="radio"/> Automatic Interval: 600 secs	AnchorTime: 0 (Hour of the day)
	<input type="radio"/> On Demand Invoke Channel Update now	
	<input type="radio"/> OFF	
Avoid Foreign AP interference	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled	
Avoid Cisco AP load	<input type="checkbox"/> Enabled	
Avoid non-802.11b noise	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled	
Signal Strength Contribution	Enabled	
Channel Assignment Leader	00:16:46:4b:33:40	
Last Channel Assignment	467 secs ago	
DCA Sensitivity Level	MEDIUM (15 dB)	

WLC GUI를 통한 Tx 전력 레벨 할당 설정

- **Power Level Assignment Method(전력 레벨 할당 방법)** - TPC 알고리즘은 다음 세 가지 방법 중 하나로 구성할 수 있습니다.**Automatic(자동)** - 기본 컨피그레이션입니다.RRM이 활성화되면 TPC 알고리즘은 10분(600초)마다 실행되며, 필요한 경우 이 간격으로 전력 설정이 변경됩니다. 표시 전용 필드이므로 수정할 수 없습니다.**On Demand(온디맨드)** - TPC 알고리즘이 실행되지 않습니다.**Invoke Channel Update Now** 버튼을 클릭하면 알고리즘을 수동으로 트리거할 수 있습니다.**참고:** On Demand를 선택한 다음 **Invoke Power Update Now**를 클릭하면 전원 변경이 필요하다고 가정하면 TPC 알고리즘이 실행되고 다음 600초 간격으로 새 전원 설정이 적용됩니다.**Fixed(고정)** - 이 옵션은 모든 TPC 기능을 비활성화하며 권장되지 않습니다.이는 일반적으로 수동 사이트 조사를 수행하고 이후에 각 AP 전원 설정을 개별적으로 구성할 때 비활성화됩니다.관련이 없지만, DCA 알고리즘을 비활성화하는 것과 함께 이 작업이 수행되는 경우가 많습니다.
- **Power Threshold(전력 임계값)** - 이 값(dBm)은 TPC 알고리즘이 전력 수준을 하향 조정하는 컷 오프 신호 레벨입니다. 따라서 이 값은 AP의 세 번째 가장 강력한 인접 디바이스가 수신되는 강도입니다.RF 환경이 너무 "핫"하다고 간주되는 드문 경우지만, 가능한 고밀도 시나리오의 AP가 원하는 것보다 높은 전송 전원 레벨에서 전송되고 있다는 점에서 **config advanced 802.11b tx-power-control-thresh** 명령을 사용하여 하향 전력 조정을 허용할 수 있습니다.이를 통해 AP는 더 높은 RF 분리로 세 번째 인접 디바이스의 소리를 들을 수 있으며, 이로 인해 인접 AP가 더 낮은 전력 레벨에서 전송할 수 있습니다.이 매개변수는 소프트웨어 릴리스 3.2까지 수정할 수 없는 매개변수입니다. 새로운 구성 가능한 값의 범위는 -50dBm~-80dBm이며 컨트롤러의 CLI에서만 변경할 수 있습니다.
- **Power Neighbor Count(전원 인접 디바이스 수)** - TPC 알고리즘을 실행하려면 AP가 가져야 하는 최소 인접 디바이스 수입니다. 표시 전용 필드이므로 수정할 수 없습니다.
- **전력 업데이트 기여도**—이 필드는 현재 사용 중이 아닙니다.
- **Power Assignment Leader(전력 할당 리더)** - 이 필드에는 현재 RF 그룹 리더인 WLC의 MAC 주소가 표시됩니다.RF 그룹화는 AP당, 라디오당 수행되므로 802.11a 및 802.11b/g 네트워크에 대해 이 값이 다를 수 있습니다.
- **Last Power Level Assignment(마지막 전력 레벨 할당)** - TPC 알고리즘이 600초(10분)마다 실행됩니다. 이 필드는 알고리즘이 마지막으로 실행된 이후의 시간(초)만 나타내며 새 전력 할당이 마지막으로 수행된 시간은 아닐 수도 있습니다.

그림 12:전송 전원 제어 알고리즘 컨피그레이션

Tx Power Level Assignment Algorithm

Power Level Assignment Method	<input checked="" type="radio"/> Automatic	Every 600 secs
	<input type="radio"/> On Demand	<input type="button" value="Invoke Power Update now"/>
	<input type="radio"/> Fixed	1 ▾
Power Threshold	-70 dBm	
Power Neighbor Count	3	
Power Update Contribution	SNI.	
Power Assignment Leader	00:16:46:4b:33:40	
Last Power Level Assignment	33 secs ago	

프로파일 임계값:WLC GUI

WCS(Wireless Control System)의 RRM 임계값이라고 하는 프로파일 임계값은 주로 경고에 사용됩니다. 이러한 값을 초과하면 네트워크 문제를 쉽게 진단하기 위해 트랩이 WCS(또는 기타 SNMP 기반 관리 시스템)로 전송됩니다. 이러한 값은 알림용으로만 사용되며 RRM 알고리즘의 기능과 전혀 관련이 없습니다.

그림 13:기본 경고 프로파일 임계값.

Profile Threshold For Traps	
Interference (0 to 100%)	10
Clients (1 to 75)	12
Noise (-127 to 0 dBm)	-70
Utilization (0 to 100%)	80
Coverage Exception Level (0 to 100 %)	25

- **간섭(0~100%)** - 경고가 트리거되기 전에 802.11 신호를 방해하여 점유하는 무선 미디어의 백분율입니다.
- **Clients (1~75)(클라이언트(1~75))** - 컨트롤러가 SNMP 트랩을 생성하는 대역당 AP당 클라이언트 수
- **Noise (-127~0 dBm)** - 노이즈 총이 설정된 수준 이상으로 올라올 때 SNMP 트랩을 생성하는 데 사용됩니다.
- **커버리지(3~50dB)** - 클라이언트당 최대 허용 가능한 SNR 레벨입니다. 이 값은 Coverage Exception Level(커버리지 예외 레벨) 및 Client Minimum Exception Level(클라이언트 최소 예외 레벨) 임계값 모두에 대한 트랩 생성에 사용됩니다.(4.1.185.0 이상에서 커버리지 홀 알고리즘 하위 섹션의 일부)
- **Utilization(사용률)(0~100%)** - AP 라디오가 송수신과 수신 모두에 소비하는 시간의 최대 원하는 비율을 나타내는 경고 값입니다. 이는 시간의 경과에 따른 네트워크 사용률을 추적하는 데 도움이 될 수 있습니다.
- **Coverage Exception Level (0~100%)**—AP 무선 장치에서 원하는 최대 클라이언트 백분율로서, 원하는 커버리지 임계값 아래로 작동(위에서 정의됨).
- **Client Min Exception Level(클라이언트 최소 예외 레벨)** - SNR이 커버리지 임계값(위에서 정의됨)보다 낮은 AP당 허용되는 최소 원하는 클라이언트 수(4.1.185.0 이상의 커버리지 홀 알고리즘)

좀 하위 섹션에 포함).

소음/간섭/비인가 모니터링 채널

Cisco AP는 클라이언트 데이터 서비스를 제공하고 RRM(및 IDS/IPS) 기능을 주기적으로 스캔합니다. AP에서 스캔할 수 있는 채널은 구성할 수 있습니다.

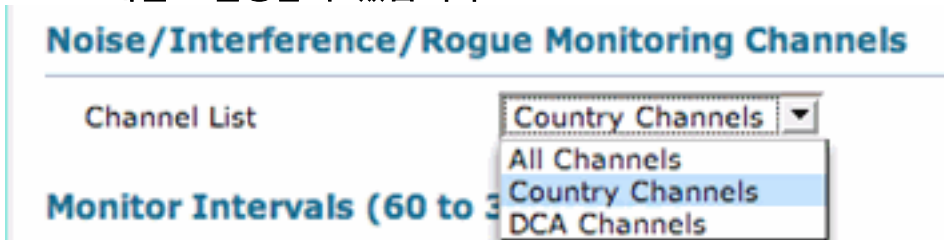
채널 목록:사용자는 AP가 주기적으로 모니터링할 채널 범위를 지정할 수 있습니다.

- **All Channels(모든 채널)** - 이 설정은 AP가 스캐닝 주기에 모든 채널을 포함하도록 지시합니다. 이는 주로 IDS/IPS 기능(이 문서의 범위 외)에 도움이 되며 국가 채널 설정에 비해 RRM 프로세스에서 부가 가치를 제공하지 않습니다.
- **Country Channels(국가 채널)** - AP는 각 WLC의 규정 도메인 컨피그레이션에서 명시적으로 지원되는 채널만 스캔합니다. 즉, AP는 정기적으로 로컬 규제 기관에서 허용하는 각 채널 및 모든 채널을 수신 대기하는 데 시간을 소비합니다(중복 채널은 물론 일반적으로 사용되지 않는 채널을 포함할 수 있음). 이것이 기본 컨피그레이션입니다.
- **DCA Channels(DCA 채널)** - DCA 알고리즘을 기반으로 AP가 할당되는 채널만 AP 검사를 제한합니다. 즉, 미국에서 802.11b/g 무선은 기본적으로 채널 1, 6 및 11에서만 스캔합니다. 이는 스캐닝이 서비스가 제공되는 채널에만 집중되고 비인가 AP는 중요하지 않다는 인식을 바탕으로 합니다. **참고:** DCA 알고리즘에서 사용하는 채널 목록(채널 모니터링 및 할당용 모두)은 WLC 코드 버전 4.0 이상에서 변경할 수 있습니다. 예를 들어 미국에서 DCA 알고리즘은 기본적으로 11b/g 채널(1, 6, 11)만 사용합니다. 채널 4와 8을 추가하고 이 DCA 목록에서 채널 6을 제거하려면(이 컨피그레이션은 예일 뿐이며 권장되지 않음) 컨트롤러 CLI에 다음 명령을 입력해야 합니다.

```
(Cisco Controller) >config advanced 802.11b channel add 4  
(Cisco Controller) >config advanced 802.11b channel add 8  
(Cisco Controller) >config advanced 802.11b channel delete 6
```

All Channels(모든 채널) 선택과 같이 더 많은 채널을 검사하면 데이터 클라이언트를 서비스하는 데 소요되는 총 시간이 약간 줄어듭니다(검사 프로세스에 포함된 채널 수가 더 적은 경우와 비교). 그러나 더 많은 채널에 대한 정보를 얻을 수 있습니다(DCA 채널 설정과 비교). IDS/IPS에서 All Channels(모든 채널)를 선택해야 하는 경우가 아니면 Country Channels(국가 채널)의 기본 설정을 사용해야 합니다. 그렇지 않으면 임계값 프로필 알림 및 RRM 알고리즘 탐지 및 교정을 위해 다른 채널에 대한 자세한 정보가 필요하지 않습니다. 이 경우 DCA 채널이 적합합니다.

그림 14:"Country Channels(국가 채널)"가 기본 선택이지만 RRM 모니터링 채널을 "All(모두)" 또는 "DCA" 채널로 설정할 수 있습니다.



모니터 간격(60~3600초)

모든 Cisco LWAPP 기반 AP는 RRM 측정은 물론 IDS/IPS 및 위치 작업과 같은 다른 기능을 수행하기 위해 정기적으로 채널을 벗어나는 한편 사용자에게 데이터를 제공합니다. 이러한 오프 채널 검사는 사용자에게 완전히 투명하며, 성능을 1.5%까지 제한하며, 음성 대기열에 트래픽이 있는 다음 간격까지 검사를 지연시키는 인텔리전스 내장 기능을 갖추고 있습니다. 또한 지난 100ms의 경우

이 간격은 계속 유지됩니다.

모니터 간격을 조정하면 AP가 RRM 측정 빈도를 변경할 수 있습니다. RF 그룹 형성을 제어하는 가장 중요한 타이머는 Signal Measurement(신호 측정) 필드(4.1.185.0 이상의 Neighbor Packet Frequency(인접 패킷 주파수)라고 함)입니다. 지정된 값은 EUI를 제외하고 인접 디바이스 메시지가 전송되는 빈도와 다른 802.11h 도메인을 제외하고 노이즈 측정 간격도 고려되는 빈도와 직접 관련이 있습니다.

규정 도메인과 상관없이 전체 스캐닝 프로세스는 약 50ms(라디오당, 채널당)가 소요되며 기본 간격인 180초에 실행됩니다. 이 간격은 Coverage Measurement(Channel Scan Duration in 4.1.185.0 이상) 값을 변경하여 변경할 수 있습니다. 각 채널에서 수신하는 데 소요되는 시간은 구성 불가능한 50ms 스캔 시간(채널 전환에 걸리는 10ms) 및 스캔할 채널 수의 함수입니다. 예를 들어, 미국에서 클라이언트에 데이터를 전달하는 하나의 채널을 포함하는 11개의 802.11b/g 채널 모두 180초 간격으로 각각 50ms씩 스캔됩니다. 즉, 미국에서 802.11b/g는 16초마다 스캔되는 각 채널에서 50ms를 청취하는 데 사용됩니다($180/11 = \sim 16$ 초).

그림 15: RRM 모니터링 간격 및 기본값

Monitor Intervals (60 to 3600 secs)

Noise Measurement	180
Load Measurement	60
Neighbor Packet Frequency	60
Channel Scan Duration	180

노이즈, 로드, 신호 및 커버리지 측정 간격을 조정하여 RRM 알고리즘에 보다 세분화된 정보를 제공할 수 있습니다. 이러한 기본값은 Cisco TAC에서 달리 지시하지 않는 한 유지해야 합니다.

참고: 이러한 스캐닝 값 중 하나가 RRM 알고리즘이 실행되는 간격(DCA 및 TPC의 경우 600초, 커버리지 훅 탐지 및 교정의 경우 180초)을 초과하도록 변경되면 RRM 알고리즘은 계속 실행되지만 "오래된" 정보가 있을 수 있습니다.

참고: LAG(Link Aggregation)를 사용하여 여러 기가비트 이더넷 인터페이스를 결합하도록 WLC를 구성한 경우 커버리지 측정 간격을 사용하여 사용자 유휴 시간 제한 기능을 트리거합니다. 따라서 LAG가 활성화된 경우 User Idle Timeout(사용자 유휴 시간 제한)은 Coverage Measure(커버리지 측정) 간격에 따라 자주 수행됩니다. 릴리스 4.1에서는 유휴 시간 제한 처리가 컨트롤러에서 액세스 포인트로 이동되기 때문에 4.1 이전 펌웨어 버전을 실행하는 WLC에만 적용됩니다.

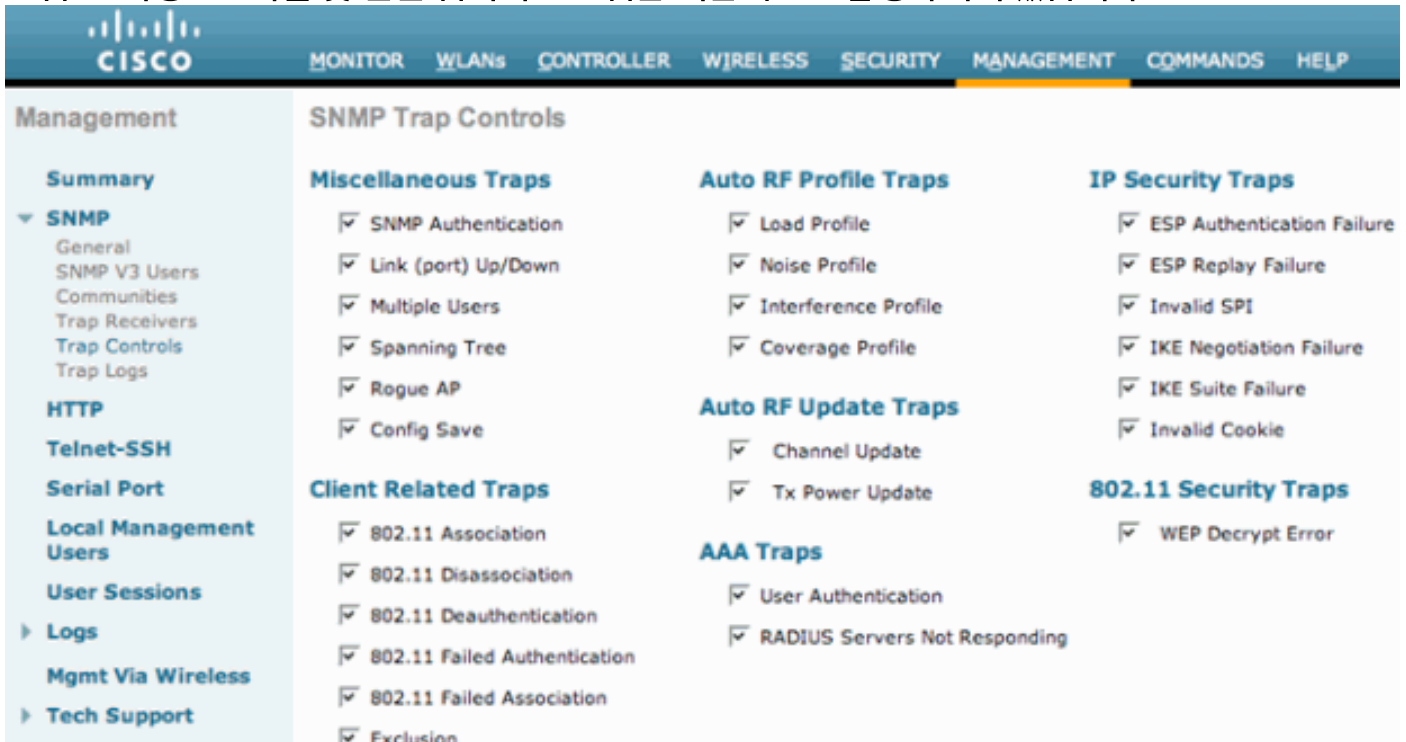
공장 기본값

RRM 값을 다시 기본 설정으로 재설정하려면 페이지 하단에서 **Set to Factory Default**(공장 기본값으로 설정) 버튼을 클릭합니다.

무선 리소스 관리: 문제 해결

필요한 SNMP 트랩을 활성화하여 RRM에서 변경한 내용을 쉽게 모니터링할 수 있습니다. 이러한 설정은 WLC GUI의 Management(관리) → SNMP → Trap Controls(트랩 제어) 헤딩에서 액세스할 수 있습니다. 이 섹션에 자세하게 설명되어 있는 기타 모든 관련 SNMP 트랩 설정은 관리 | 트랩 수신기, 컨트롤 및 로그에 대한 링크를 찾을 수 있는 SNMP 제목

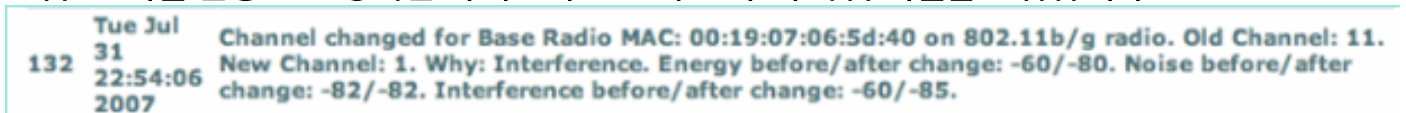
그림 16: 자동 RF 채널 및 전원 업데이트 트랩은 기본적으로 활성화되어 있습니다.



동적 채널 할당 확인

RF Group Leader(및 DCA 알고리즘)가 채널 스키마를 제안, 적용 및 최적화한 후에는 Trap Logs(트랩 로그) 하위 메뉴를 통해 변경 사항을 쉽게 모니터링할 수 있습니다. 이러한 트랩의 예는 다음과 같습니다.

그림 17: 채널 변경 로그 항목은 라디오의 MAC 주소와 새 작업 채널을 포함합니다.



AP가 DCA 변경 사항 간에 채널 설정을 유지하는 기간을 자세히 설명하는 통계를 보려면 이 CLI 전용 명령은 컨트롤러당 채널 유지 시간의 최소, 평균 및 최대 값을 제공합니다.

```
(Cisco Controller) >show advanced 802.11b channel
```

```
Automatic Channel Assignment
Channel Assignment Mode..... AUTO
Channel Update Interval..... 600 seconds
Anchor time (Hour of the day)..... 0
Channel Update Contribution..... SNI.
Channel Assignment Leader..... 00:16:46:4b:33:40
Last Run..... 114 seconds ago

DCA Sensitivity Level: ..... MEDIUM (15 dB)
Channel Energy Levels
  Minimum..... unknown
  Average..... unknown
  Maximum..... unknown
Channel Dwell Times
  Minimum..... 0 days, 09 h 25 m 19 s
  Average..... 0 days, 10 h 51 m 58 s
  Maximum..... 0 days, 12 h 18 m 37 s
Auto-RF Allowed Channel List..... 1,6,11
```


전송 전원 제어 변경 확인

앞에서 설명한 tx-power-control-thresh를 포함하는 현재 TPC 알고리즘 설정은 컨트롤러 CLI에서 이 명령을 사용하여 확인할 수 있습니다(이 예에서는 802.11b가 표시됨).

(Cisco Controller) >show advanced 802.11b txpower

```
Automatic Transmit Power Assignment
Transmit Power Assignment Mode..... AUTO
Transmit Power Update Interval..... 600 seconds
Transmit Power Threshold..... -70 dBm
Transmit Power Neighbor Count..... 3 APs
Transmit Power Update Contribution..... SNI.
Transmit Power Assignment Leader..... 00:16:46:4b:33:40
Last Run..... 494 seconds ago
```

이 문서의 앞부분에서 설명한 것처럼, 밀도가 높은 구축 영역으로서 셀 중복 증가를 야기하며, 높은 공동 채널 간섭으로 인해 충돌 및 프레임 재시도 속도가 증가하여 클라이언트 처리량 수준을 효과적으로 줄이면 새로 도입된 tx-power-control-thresh 명령을 사용할 수 있습니다. 이러한 비정상적인 또는 비정상적인 시나리오에서 AP는 클라이언트가 수신하는 방식과 비교하여(신호 전파 특성이 일정하다고 가정) 서로 더 잘 들립니다.

커버리지 영역을 축소하여 공동 채널 간섭 및 노이즈 플로어를 줄이면 클라이언트 환경을 효과적으로 개선할 수 있습니다. 그러나 이 명령은 다음과 같은 증상에 대한 신중한 분석과 함께 실행해야 합니다. 시스템의 AP에서 재시도 속도가 높고, 충돌 수가 많으며, 클라이언트 처리량 레벨이 낮으며, 전반적으로 공동 채널 간섭이 증가했습니다(비인가 AP는 DCA에서 고려됨). 내부 테스트에서는 트러블슈팅에서 세 번째 네이버의 인식된 RSSI를 -70dBm으로 수정하는 것이 문제 해결을 시작할 수 있는 적정 값이라는 것을 보여줍니다.

채널 변경이 발생할 때 생성되는 트랩과 마찬가지로 TPC 변경 사항도 트랩을 생성하며, 이는 새로운 변경 사항과 관련된 모든 필수 정보를 명확하게 나타냅니다. 샘플 트랩이 여기에 표시됩니다.

그림 18:Tx 전원 트랩 로그는 지정된 라디오의 새 전원 수준 작업을 나타냅니다.



전송 전원 제어 알고리즘 워크플로 예

TPC 알고리즘에 정의된 3단계/조건에 따라 이 섹션의 예에서는 AP의 전송 전력을 변경해야 하는지 여부를 결정하기 위해 계산이 수행되는 방법을 설명합니다. 이 예제에서는 다음 값을 가정합니다.

- Tx_Max는 20입니다.
- 현재 전송 전력은 20dBm입니다.
- 구성된 TPC 임계값은 -65dBm입니다.
- 세 번째 인접 디바이스의 RSSI는 -55dBm입니다.

TPC 알고리즘의 3단계에 이를 연결하면 다음과 같은 결과를 얻을 수 있습니다.

- 조건 1:는 세 번째 인접 디바이스가 있고 전송 전원 제어 임계값을 초과하기 때문에 검증되었습니다.
- 조건 2: $20 + (-65 - (-55)) = 10$
- 조건 3:1단계 전원을 줄여야 하며 조건 2에서 10의 값이 TPC hysteresis를 충족하므로 Tx 전력

이 3dB로 감소하여 새로운 Tx 전원을 17dBm으로 줄입니다.

- TPC 알고리즘의 다음 반복에서 AP의 Tx 전력이 14dBm으로 더 낮아집니다. 이는 다른 모든 조건이 동일하게 유지된다고 가정합니다. 그러나 14dBm의 여백이 6dB 이상이 아니기 때문에 Tx 전력을 11dBm으로 더 이상 낮추지 않습니다(모든 것을 일정하게 유지).

커버리지 홀 탐지 및 수정 알고리즘 워크플로 예

Coverage Hole Detection and Correction 알고리즘에 사용되는 의사 결정 프로세스를 설명하기 위해 아래의 예는 먼저 단일 클라이언트의 낮은 수신 SNR 레벨 및 시스템이 변경 필요 여부와 전력 변경 사항을 결정하는 방법을 보여줍니다.

커버리지 홀 SNR 임계값 방정식을 기억하십시오.

$$\text{클라이언트 SNR 컷오프 값(dB)} = [\text{AP 전송 전원(dBm)} - \text{상수(17dBm)} - \text{커버리지 프로파일(dB)}]$$

고객이 바닥의 서비스가 부족한 영역에서 신호 문제가 발생할 수 있는 상황을 고려하십시오. 이러한 시나리오에서는 다음 사항이 적용될 수 있습니다.

- 클라이언트의 SNR은 13dB입니다.
- 연결된 AP는 11dBm(전원 레벨 4)에서 전송하도록 구성됩니다.
- 해당 AP의 WLC에는 커버리지 프로파일 임계값이 기본값인 12dB로 설정되어 있습니다.

클라이언트의 AP의 전원을 켜야 하는지 확인하기 위해 이러한 번호가 커버리지 홀 임계값 방정식에 연결되므로 다음과 같은 결과가 발생합니다.

- 클라이언트 SNR 컷오프 = 11dBm(AP 전송 전원) - 17dBm(상수 값) - 12dB(커버리지 임계값) = -18dB.
- 클라이언트의 SNR 13dB가 현재 18dB의 SNR 컷오프 범위를 위반하므로 커버리지 홀 탐지 및 수정 알고리즘은 AP의 전송 전력을 17dBm으로 증가시킵니다.
- Coverage Hole SNR Threshold Equation을 사용하면 17dBm의 새 전송 전력이 12dB의 클라이언트 SNR 컷오프 값을 생성하며, 이는 클라이언트 SNR 레벨 13dBm을 충족시킵니다.
- 다음은 이전 단계에 대한 계산입니다. 클라이언트 SNR 컷오프 = 17dBm(AP 전송 전원) - 17dBm(상수 값) - 12dB(커버리지 임계값) = -12dB.

802.11b/g 밴드에서 지원되는 전원 출력 레벨은 표 4에 나와 있습니다. 802.11a의 전원 레벨 출력을 확인하려면 다음 CLI 명령을 실행할 수 있습니다.

```
show ap config 802.11a
```

표 4:1000 시리즈 AP는 최대 5개의 전력 레벨을 지원하는 반면 1100 및 1200 시리즈 AP는 802.11b/g 주파수 대역에서 최대 8개의 전력 레벨을 지원합니다.

지원되는 전력 레벨	Tx 전력(dBm)	Tx 전력(mW)
1	20	100
2	17	50
3	14	25
4	11	12.5
5	8	6.5
6	5	3.2

7	2	1.6
8	-1	0.8

디버그 및 표시 명령

airewave-director debug 명령을 사용하여 RRM 동작을 추가로 트러블슈팅하고 확인할 수 있습니다. debug airewave-director 명령의 최상위 명령줄 계층이 여기에 표시됩니다.

(Cisco Controller) >debug airewave-director ?

```
all           Configures debug of all Airewave Director logs
channel       Configures debug of Airewave Director channel assignment protocol
error        Configures debug of Airewave Director error logs
detail       Configures debug of Airewave Director detail logs
group        Configures debug of Airewave Director grouping protocol
manager      Configures debug of Airewave Director manager
message      Configures debug of Airewave Director messages
packet       Configures debug of Airewave Director packets
power        Configures debug of Airewave Director power assignment protocol
radar        Configures debug of Airewave Director radar detection/avoidance protocol
rf-change    Configures logging of Airewave Director rf changes
profile      Configures logging of Airewave Director profile events
```

다음 하위 섹션에는 몇 가지 중요한 명령이 설명되어 있습니다.

debug airewave director all

debug airewave-director all 명령을 사용하면 RRM 알고리즘의 실행 시기, 사용하는 데이터, 변경 내용(있는 경우)을 식별하는 데 도움이 되는 모든 RRM 디버그가 호출됩니다.

이 예에서 (debug airewave-director all 명령의 출력은 Dynamic Channel Assignment Process만 표시하도록 트리밍되었습니다.) RF 그룹 리더에서 명령이 실행되어 DCA 알고리즘의 내부 작업을 파악할 수 있으며 다음 4단계로 나눌 수 있습니다.

1. 알고리즘을 통해 실행될 현재 통계를 수집하고 기록합니다.

```
Airewave Director: Checking quality of current assignment for 802.11a
Airewave Director: 802.11a AP 00:15:C7:A9:3D:F0(1) ch 161 (before -86.91,
after -128.00)
Airewave Director: 00:15:C7:A9:3D:F0(1)( 36, -76.00)( 40, -81.75)( 44, -81.87)
( 48, -81.87)
Airewave Director: 00:15:C7:A9:3D:F0(1)( 52, -81.87)( 56, -81.85)( 60, -79.90)
( 64, -81.69)
Airewave Director: 00:15:C7:A9:3D:F0(1)(149, -81.91)(153, -81.87)(157, -81.87)
(161, -86.91)
```

2. 새 채널 스키마를 제안하고 권장 값을 저장합니다.

```
Airewave Director: Searching for better assignment for 802.11a
Airewave Director: 802.11a AP 00:15:C7:A9:3D:F0(1) ch 161 (before -86.91,
after -128.00)
Airewave Director: 00:15:C7:A9:3D:F0(1)( 36, -76.00)( 40, -81.75)( 44, -81.87)
( 48, -81.87)
Airewave Director: 00:15:C7:A9:3D:F0(1)( 52, -81.87)( 56, -81.85)( 60, -79.90)
( 64, -81.69)
Airewave Director: 00:15:C7:A9:3D:F0(1)(149, -81.91)(153, -81.87)(157, -81.87)
(161, -86.91)
```

3. 현재 값을 제안된 값과 비교합니다.

```
Airewave Director: Comparing old and new assignment for 802.11a
Airewave Director: 802.11a AP 00:15:C7:A9:3D:F0(1) ch 161 (before -86.91,
```

```
after -86.91)
Airewave Director: 00:15:C7:A9:3D:F0(1)( 36, -76.00)( 40, -81.75)( 44, -81.87)
( 48, -81.87)
Airewave Director: 00:15:C7:A9:3D:F0(1)( 52, -81.87)( 56, -81.85)( 60, -79.90)
( 64, -81.69)
Airewave Director: 00:15:C7:A9:3D:F0(1)(149, -81.91)(153, -81.87)(157, -81.87)
(161, -86.91)
```

4. 필요한 경우 새 채널 스키마의 변경 사항을 적용합니다.

```
Airewave Director: Before -- 802.11a energy worst -86.91, average -86.91,
best -86.91
Airewave Director: After -- 802.11a energy worst -86.91, average -86.91,
best -86.91
```

[debug airewave-director detail - 설명](#)

이 명령을 사용하여 RRM이 실행되는 컨트롤러에서 작동하는 RRM에 대한 자세한 실시간 보기를 얻을 수 있습니다.다음은 관련 메시지에 대한 설명입니다.

- 그룹 계층 구조를 유지하기 위해 그룹 구성원에게 Keep-alive 메시지를 보내는 중입니다.

```
Airewave Director: Sending keep alive packet to 802.11a group members
```

- 보고된 인접 디바이스에 대해 계산되는 통계를 로드합니다.

```
Airewave Director: Processing Load data on 802.11bg AP 00:13:5F:FA:2E:00(0)
Airewave Director: Processing Load data on 802.11bg AP 00:0B:85:54:D8:10(1)
Airewave Director: Processing Load data on 802.11bg AP 00:0B:85:23:7C:30(1)
```

- 네이버 메시지의 강도와 수신 AP를 표시합니다.

```
Airewave Director: Neighbor packet from 00:0B:85:54:D8:10(1)
received by 00:13:5F:FA:2E:00(0)rssi -36
Airewave Director: Neighbor packet from 00:0B:85:23:7C:30(1)
received by 00:13:5F:FA:2E:00(0)rssi -43
```

- 보고된 라디오에서 계산된 노이즈 및 간섭 통계입니다.

```
Airewave Director: Sending keep alive packet to
802.11bg group members
Airewave Director: Processing Interference data on
802.11bg AP 00:0B:85:54:D8:10(1)
Airewave Director: Processing noise data on
802.11bg AP 00:0B:85:54:D8:10(1)
Airewave Director: Processing Interference data on
802.11bg AP 00:0B:85:54:D8:10(1)
Airewave Director: Processing Interference data on
802.11bg AP 00:0B:85:23:7C:30(1)
Airewave Director: Processing noise data on
802.11bg AP 00:0B:85:23:7C:30(1)
Airewave Director: Processing Interference data on
802.11bg AP 00:0B:85:23:7C:30(1)
```

[debug airewave director power](#)

debug airewave-director power 명령은 커버리지 홀 수정을 위해 모니터링되는 AP의 로컬 WLC에서 실행해야 합니다.이 예제에서는 명령의 출력이 잘렸습니다.

802.11a에 대해 실행되는 커버리지 홀 알고리즘 보기

```
Airewave Director: Coverage Hole Check on
802.11a AP 00:0B:85:54:D8:10(0)
Airewave Director: Found 0 failed clients on
802.11a AP 00:0B:85:54:D8:10(0)
Airewave Director: Found 0 clients close to coverage edge on
```

```
802.11a AP 00:0B:85:54:D8:10(0)
Airewave Director: Last power increase 549 seconds ago on
802.11a AP 00:0B:85:54:D8:10(0)
Airewave Director: Set raw transmit power on
802.11a AP 00:0B:85:54:D8:10(0)
to ( 20 dBm, level 1)
```

802.11b/g에 대해 실행되는 커버리지 홀 알고리즘 보기

```
Airewave Director: Coverage Hole Check on 802.11bg AP 00:13:5F:FA:2E:00(0)
Airewave Director: Found 0 failed clients on 802.11bg AP 00:13:5F:FA:2E:00(0)
Airewave Director: Found 0 clients close to coverage edge on 802.11bg
AP 00:13:5F:FA:2E:00(0)
Airewave Director: Last power increase 183 seconds ago on 802.11bg
AP 00:13:5F:FA:2E:00(0)
Airewave Director: Set raw transmit power on 802.11bg AP 00:13:5F:FA:2E:00(0)
to ( 20 dBm, level 1)
Airewave Director: Set adjusted transmit power on
802.11bg AP 00:13:5F:FA:2E:00(0) to ( 20 dBm, level 1)
```

[show ap auto rf](#)

어떤 AP가 다른 AP와 인접하는지 알아보려면 컨트롤러 CLI에서 **show ap auto-rf** 명령을 사용합니다. 이 명령의 출력에는 Nearby RADs라는 필드가 있습니다. 이 필드는 dBm의 AP 간 근처 AP MAC 주소 및 신호 강도(RSSI)에 대한 정보를 제공합니다.

다음은 명령의 구문입니다.

```
show ap auto-rf {802.11a | 802.11b} Cisco_AP
```

예:

```
> show ap auto-rf 802.11a AP1
```

```
Number Of Slots..... 2
Rad Name..... AP03
MAC Address..... 00:0b:85:01:18:b7
  Radio Type..... RADIO_TYPE_80211a
  Noise Information
    Noise Profile..... PASSED
    Channel 36..... -88 dBm
    Channel 40..... -86 dBm
    Channel 44..... -87 dBm
    Channel 48..... -85 dBm
    Channel 52..... -84 dBm
    Channel 56..... -83 dBm
    Channel 60..... -84 dBm
    Channel 64..... -85 dBm
  Interference Information
    Interference Profile..... PASSED
    Channel 36..... -66 dBm @ 1% busy
    Channel 40..... -128 dBm @ 0% busy
    Channel 44..... -128 dBm @ 0% busy
    Channel 48..... -128 dBm @ 0% busy
    Channel 52..... -128 dBm @ 0% busy
    Channel 56..... -73 dBm @ 1% busy
    Channel 60..... -55 dBm @ 1% busy
```

```

Channel 64..... -69 dBm @ 1% busy
Load Information
Load Profile..... PASSED
Receive Utilization..... 0%
Transmit Utilization..... 0%
Channel Utilization..... 1%
Attached Clients..... 1 clients
Coverage Information
Coverage Profile..... PASSED
Failed Clients..... 0 clients
Client Signal Strengths
RSSI -100 dBm..... 0 clients
RSSI -92 dBm..... 0 clients
RSSI -84 dBm..... 0 clients
RSSI -76 dBm..... 0 clients
RSSI -68 dBm..... 0 clients
RSSI -60 dBm..... 0 clients
RSSI -52 dBm..... 0 clients
Client Signal To Noise Ratios
SNR 0 dBm..... 0 clients
SNR 5 dBm..... 0 clients
SNR 10 dBm..... 0 clients
SNR 15 dBm..... 0 clients
SNR 20 dBm..... 0 clients
SNR 25 dBm..... 0 clients
SNR 30 dBm..... 0 clients
SNR 35 dBm..... 0 clients
SNR 40 dBm..... 0 clients
SNR 45 dBm..... 0 clients
Nearby RADs
RAD 00:0b:85:01:05:08 slot 0..... -46 dBm on 10.1.30.170
RAD 00:0b:85:01:12:65 slot 0..... -24 dBm on 10.1.30.170
Channel Assignment Information
Current Channel Average Energy..... -86 dBm
Previous Channel Average Energy..... -75 dBm
Channel Change Count..... 109
Last Channel Change Time..... Wed Sep 29 12:53e:34 2004
Recommended Best Channel..... 44
RF Parameter Recommendations
Power Level..... 1
RTS/CTS Threshold..... 2347
Fragmentation Threshold..... 2346
Antenna Pattern..... 0

```

[부록 A:WLC 릴리스 4.1.185.0 - RRM 개선 사항](#)

[RF 그룹화 알고리즘](#)

네이버 목록 "정리 타이머"

WLC 소프트웨어 4.1의 첫 번째 유지 보수 릴리스 이전에는 AP가 다른 AP를 마지막으로 들은 시점부터 최대 20분 동안 인접 목록에 보관했습니다.RF 환경에서 일시적인 변경이 발생할 경우 유효한 인접 디바이스가 지정된 AP의 인접 디바이스 목록에서 삭제되었을 가능성이 있습니다.RF 환경에 이러한 일시적인 변경 사항을 제공하기 위해 AP의 네이버 목록(마지막 네이버 메시지가 수신된 이후 시간)에 대한 정리 타이머가 60분으로 증가했습니다.

[동적 채널 할당 알고리즘](#)

채널 할당 방법

자동 모드에서 4.1.185.0 이전의 DCA의 기본 동작은 10분마다 채널 계획을 계산 및 적용(필요한 경우)하는 것이었습니다. 휘발성 환경에서는 낮 동안 수많은 채널 변경이 발생할 수 있습니다. 따라서 DCA의 빈도에 대한 고급, 세밀한 제어의 필요성이 대두되었습니다. 4.1.185.0 이상에서는 빈도를 보다 세밀하게 제어하려는 사용자는 다음 항목을 구성할 수 있습니다.

- **Anchor Time(앵커 시간)** - 10분 기본값을 변경하려는 사용자는 그룹 리더가 시작 모드에서 수행할 앵커 시간을 선택할 수 있습니다. 시작 모드는 DCA가 처음 10회의 반복(100분)에 10분마다 작동하며 DCA 민감도는 5dB입니다. 이는 릴리스 4.1에서 RRM 타이머를 추가하기 전의 정상적인 작동 모드입니다. 따라서 네트워크가 초기에 신속하게 안정화될 수 있습니다. 시작 모드가 끝나면 DCA가 사용자 정의 간격으로 실행됩니다. 시작 모드 작업은 **show advanced 802.11[a]b** 명령을 통해 WLC CLI에서 명확하게 표시됩니다.

```
(Cisco Controller) >show advanced 802.11a channel
```

```
Automatic Channel Assignment
```

```
Channel Assignment Mode..... AUTO
Channel Update Interval..... 600 seconds [startup]
Anchor time (Hour of the day)..... 0
Channel Update Contribution..... SNI.
Channel Assignment Leader..... 00:16:46:4b:33:40
Last Run..... 203 seconds ago
```

```
DCA Sensitivity Level: ..... MEDIUM (5 dB)
```

```
Channel Energy Levels
```

```
Minimum..... unknown
Average..... unknown
Maximum..... unknown
```

```
Channel Dwell Times
```

```
Minimum..... unknown
Average..... unknown
Maximum..... unknown
```

```
Auto-RF Allowed Channel List..... 36,40,44,48,52,56,60,64,100,
..... 104,108,112,116,132,136,140,
..... 149,153,157,161
```

```
Auto-RF Unused Channel List..... 165,20,26
```

- **Interval(간격)** - 시간 단위로 정의된 간격 값을 사용하여 사용자가 예측 가능한 네트워크를 가질 수 있으며 채널 계획 평가는 구성된 간격으로만 계산됩니다. 예를 들어 구성된 간격이 3시간이면 DCA는 3시간마다 새 채널 계획을 계산하고 평가합니다.
- **민감도** - DCA [Algorithm](#) 섹션에 설명된 대로 알고리즘을 실행하여 채널 계획이 개선되었는지 여부를 평가하기 위해 알고리즘에서 계상된 5dB 하이브리드가 이제 사용자 조정 가능합니다. 허용되는 컨피그레이션은 Low, Medium 또는 High Sensitivity(낮음 설정)이며 알고리즘이 매우 무감각하다는 것을 나타내고 High(높음) 설정은 알고리즘이 매우 민감함을 나타냅니다. 기본 민감도 레벨은 두 밴드 모두에 대해 보통입니다. 802.11a의 경우 민감도 값은 다음과 같습니다. 낮음(35dB), 중간(20dB) 및 높음(5dB). 802.11b/g의 경우 민감도 값은 다음과 같습니다. 낮음(30dB), 중간(15dB) 및 높음(5dB)

Tx 전력 제어 알고리즘

기본 전송 전력 제어 임계값

전송 전력 제어 임계값은 항상 AP가 인접 디바이스를 수신하는 방법에 대한 책임을 지므로, 당연히 AP의 전송 전력을 결정하는 데 사용됩니다. WLC 소프트웨어의 4.1 유지 관리 릴리스에서 RRM 알고리즘이 전반적으로 개선되어 기본값인 -65dBm도 다시 고려되었습니다. 따라서 대부분의 구축에서 너무 뜨거웠던 기본값이 -70dBm으로 조정되었습니다. 이렇게 하면 대부분의 실내용 구축에서 더

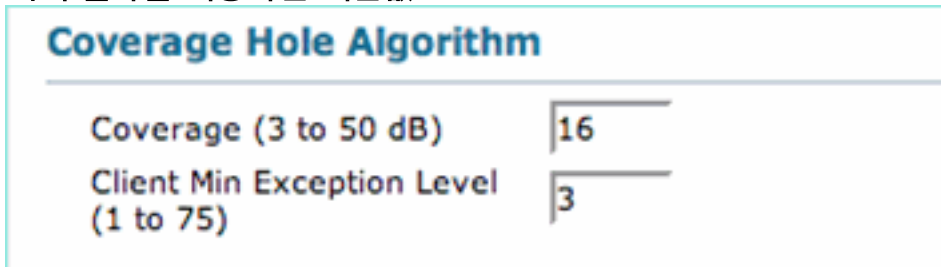
나은 셀 중복이 발생합니다. 그러나 이 기본값은 컨트롤러가 4.1.171.0 또는 이전 버전에서 업그레이드할 경우 이전에 구성한 값을 유지 관리하므로 새 설치에만 영향을 미칩니다.

커버리지 홀 알고리즘

최소 클라이언트

4.1.185.0까지, 커버리지 홀이 탐지되고 차단 메커니즘이 작동하려면 조건(구성된 값보다 더 나쁜 SNR 임계값 또는 802.11a의 경우 16dB, 802.11b/g의 경우 12dB)을 충족해야 하는 클라이언트가 하나였습니다. Client Minimum Exception Level(클라이언트 최소 예외 레벨) 필드는 이제 CHA에 직접 연결되며(그리고 CHA의 새로 생성된 하위 섹션에 적절하게 배치됨), 구성된 값이 커버리지 홀 완화 메커니즘에 대한 SNR 임계값을 충족해야 하는 클라이언트 수(AP 전송 전력 증가)를 정의합니다. 대부분의 구축은 기본값으로 시작되어야 합니다(802.11b/g의 경우 12dB, 802.11a의 경우 16dB, 클라이언트 최소 예외 레벨은 3). 필요한 경우에만 조정되어야 합니다.

그림 19:커버리지 구멍 알고리즘 하위 섹션 - 프로파일 임계값에서 분리되며 대부분의 설치에서 최적의 결과를 제공하는 기본값



Tx-Power-Up 컨트롤

커버리지 홀 완화를 위해 위반해야 하는 클라이언트 수를 허용할 뿐만 아니라 AP 전송 전력 증가를 지능적으로 고려하도록 알고리즘도 향상되었습니다. 전송 전력을 최대값으로 늘리는 것이 충분한 완화 및 중복을 보장하기 위한 안전한 선택일 수 있지만 로밍 구현이 열악한 클라이언트가 있는 경우 부정적인 영향을 미칩니다. 일반적으로 가장 강력한 신호를 제공하는 다른 AP로 연결을 변경하는 대신, 클라이언트는 더 먼 곳으로 이동한 동일한 이전 AP에 계속 연결됩니다. 따라서 이 클라이언트는 더 이상 연결 AP로부터 좋은 신호를 수신하지 않습니다. 로밍 불량으로 인해 실패한 클라이언트는 오탐 커버리지 홀 시나리오의 예입니다. 로밍 불량이란 정품 커버리지 홀이 존재함을 나타내는 것이 아닙니다. 다음과 같은 경우 잠재적 커버리지 홀이 정품입니다.

- 대상 범위 내에 있으며
- 이 커버리지 홀의 클라이언트가 다른 사용 가능한 AP와의 연결을 변경하더라도 다운링크 신호가 클라이언트에서 수신되고 클라이언트에서 오는 이러한 대체 AP의 업링크 신호는 여전히 커버리지 임계값 미만입니다.

이러한 시나리오를 방지하고 완화하기 위해 AP 전송 전력은 반복당 한 번에 한 레벨만 상승하므로 네트워크 핫(결과적으로 공동 채널 간섭 방지)을 실행하지 않고도 정적인 커버리지 홀이 전력 증가를 활용할 수 있습니다.

SNMP 트랩 개선 사항

채널 변경 시 생성된 SNMP 트랩이 개선되어 새로운 채널 계획을 구현하는 이유를 설명하는 자세한 정보를 제공합니다. 이 그림에서 분명히 알 수 있듯이, 고급 트랩에는 DCA 알고리즘에 사용된 이전 및 이후 메트릭과 해당 AP의 채널 변경에 기여한 메트릭 중 하나가 포함됩니다.

그림 20: 향상된 DCA 트랩은 채널 변경 사유를 표시합니다.

Tue Jul 31 22:54:06 2007	132	Channel changed for Base Radio MAC: 00:19:07:06:5d:40 on 802.11b/g radio. Old Channel: 11. New Channel: 1. Why: Interference. Energy before/after change: -60/-80. Noise before/after change: -82/-82. Interference before/after change: -60/-85.
--------------------------	-----	---

코스메틱/기타 개선 사항

- 구성을 간소화하고 사용 편의성을 개선하기 위한 작업으로 CHA에 대한 새로운 하위 섹션이 생성되어 SNMP 트랩 생성 트리거를 직접 제어하는 Profile Thresholds 하위 섹션과 분리됩니다.
- Monitor Intervals(모니터링 간격) 하위 섹션의 Signal(신호) 및 Coverage(커버리지) 측정도 적절한 의미를 반영하여 수정되었습니다. Neighbor Packet Frequency 및 Channel Scan Duration 각각.

로드 밸런싱 변경 사항

4.1.185.0 이상의 부하 분산에 대한 기본 설정은 OFF입니다. 이 옵션을 활성화하면 로드 밸런싱 창이 기본적으로 5개의 클라이언트로 설정됩니다.

```
(Cisco Controller) >show load-balancing
```

```
Aggressive Load Balancing..... Disabled  
Aggressive Load Balancing Window..... 5 clients
```

부록 B: WLC 릴리스 6.0.188.0 - RRM 개선 사항

의료 장비에 대한 RRM 수정

이 기능은 QoS가 RRM 스캔 지연 기능과 상호 작용하는 방식을 개선합니다. 특정 절전 클라이언트가 있는 구축에서는 절전 모드를 사용하고 정기적으로 텔레메트리 정보를 전송하는 의료 디바이스와 같이 볼륨이 낮은 클라이언트에서 중요한 정보가 누락되지 않도록 RRM 일반 오프 채널 검사를 지연해야 하는 경우가 있습니다.

클라이언트의 WMM UP 마킹을 사용하여 액세스 포인트가 UP로 표시된 패킷을 수신한 경우 구성 가능한 기간 동안 오프 채널 검사를 연기하도록 할 수 있습니다. 특정 WLAN에 대해 이 기능을 구성하려면 이 컨트롤러 CLI 명령을 사용합니다.

```
config wlan channel-scan defer-priority priority [enable | disable] WLAN-id
```

여기서 priority는 사용자 우선순위에 대해 0~7입니다. 이 값은 클라이언트 및 WLAN에서 6으로 설정해야 합니다.

큐의 UP 패킷 이후 검사가 지연되는 시간을 구성하려면 이 명령을 사용합니다.

```
config wlan channel-scan defer-time msec WLAN-id
```

시간 값을 밀리초(ms)로 입력합니다. 유효한 범위는 100(기본값)에서 6000(60초)까지입니다. 이 설정은 무선 LAN의 장비 요구 사항과 일치해야 합니다.

컨트롤러 GUI에서 이 기능을 구성할 수도 있습니다. WLANs를 선택하고 기존 WLAN을 수정하거나 새 WLAN을 만듭니다. WLANs(WLANs) > Edit(편집) 페이지에서 Advanced(고급) 탭을 클릭합니다. Off Channel Scanning Defer(채널 검사 지연 끄기)에서 스캔 지연 우선순위를 선택하고 지연 시간

을 밀리초 단위로 입력합니다.

참고: RRM의 작동에는 오프 채널 검사가 필수이며, 이 RRM은 노이즈 및 간섭과 같은 대체 채널 선택에 대한 정보를 수집합니다. 또한 오프채널 스캐닝은 비인가 탐지를 담당합니다. 오프채널 검사를 연기해야 하는 디바이스는 가능한 한 자주 동일한 WLAN을 사용해야 합니다. 이러한 장치가 많이 있고 이 기능을 사용하여 오프채널 검사를 완전히 비활성화할 수 있는 가능성이 있는 경우, 이 WLAN이 할당되지 않은 동일한 위치에서 모니터 액세스 포인트 또는 다른 액세스 포인트와 같은 로컬 AP 오프 채널 스캐닝의 대안을 구현해야 합니다.

WLAN에 QoS 정책(bronze, silver, gold 및 platinum)을 할당하면 클라이언트에서 업링크에서 수신한 방식과 상관없이 액세스 포인트에서 다운링크 연결에서 패킷이 표시되는 방식에 영향을 줍니다. UP=1,2가 가장 낮은 우선 순위이고 UP=0,3이 다음으로 높은 우선 순위입니다. 다음은 각 QoS 정책의 표시 결과입니다.

- Bronze는 모든 다운링크 트래픽을 UP에 표시= 1
- Silver 표시는 모든 다운링크 트래픽을 UP에 표시= 0
- UP=4에 대한 모든 다운링크 트래픽 골드 표시
- Platinum은 모든 다운링크 트래픽을 UP=6으로 표시합니다.

관련 정보

- [무선 LAN 컨트롤러 및 IPS 통합 가이드](#)
- [무선 LAN 컨트롤러 및 경량 액세스 포인트 기본 구성 예](#)
- [기술 지원 및 문서 - Cisco Systems](#)