

옴니 안테나 vs. 지향성 안테나

목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[표기 규칙](#)

[기본 정의 및 안테나 개념](#)

[실내 효과](#)

[옴니 안테나 장점 및 단점](#)

[지향성 안테나 장점 및 단점](#)

[간섭](#)

[결론](#)

[관련 정보](#)

[소개](#)

이 문서에서는 기본 안테나 정의를 제공하고 전방향 안테나의 장단점에 중점을 두고 안테나 개념을 설명합니다.

[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 규칙을 참고하십시오.](#)

[기본 정의 및 안테나 개념](#)

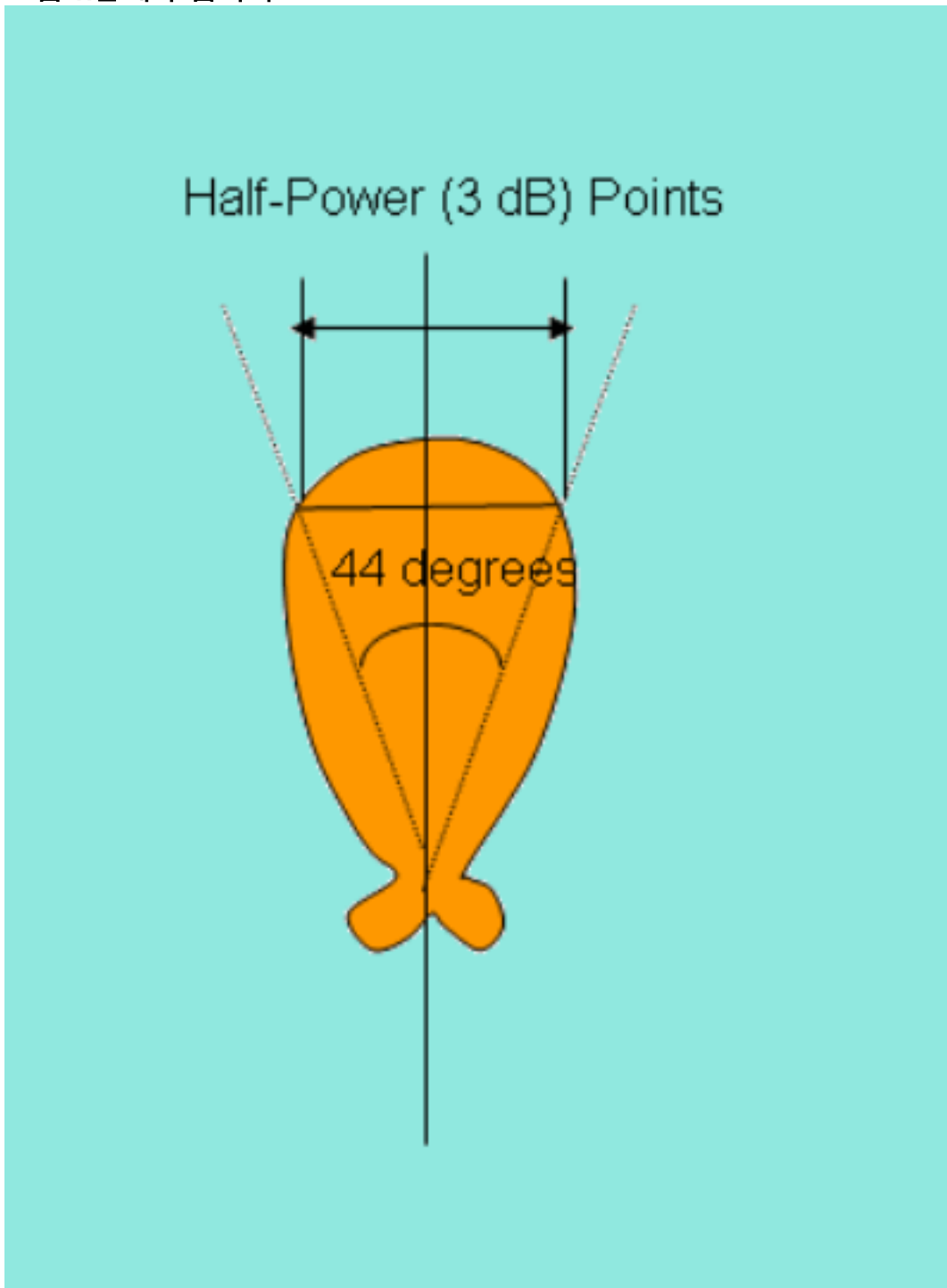
안테나는 무선 시스템에 세 가지 기본 속성을 제공합니다.게인, 방향 및 양극화.게인은 권력을 증가시키는 척도이다.게인은 안테나가 RF(무선 주파수) 신호에 추가하는 에너지 증가량입니다.방향은 전송 패턴의 모양입니다.방향 안테나의 게인이 증가하면 일반적으로 방사선의 각도가 감소합니다.따라서 커버리지 거리가 더 넓어지지만 커버리지 각도가 줄어듭니다.커버리지 영역 또는 방사능

패턴은 도 단위로 측정됩니다. 이러한 각도는 각도로 측정되고 빔폭이라고 불립니다.

안테나는 신호에 추가 전력을 제공하지 않는 패시브 장치입니다. 대신 안테나는 송신기에서 수신하는 에너지를 리디렉션합니다. 이 에너지의 전환은 한 방향으로 더 많은 에너지를 제공하고 다른 방향에서 더 적은 에너지를 제공하는 효과를 가지고 있습니다.

빔폭은 가로 평면과 세로 평면에서 모두 정의됩니다. 빔너비는 모든 평면에 있는 안테나의 방사선 패턴에서 하프 전력 포인트(3dB 포인트) 사이의 각도 분리입니다. 따라서 안테나의 경우 가로 빔폭 및 세로 빔폭이 있습니다.

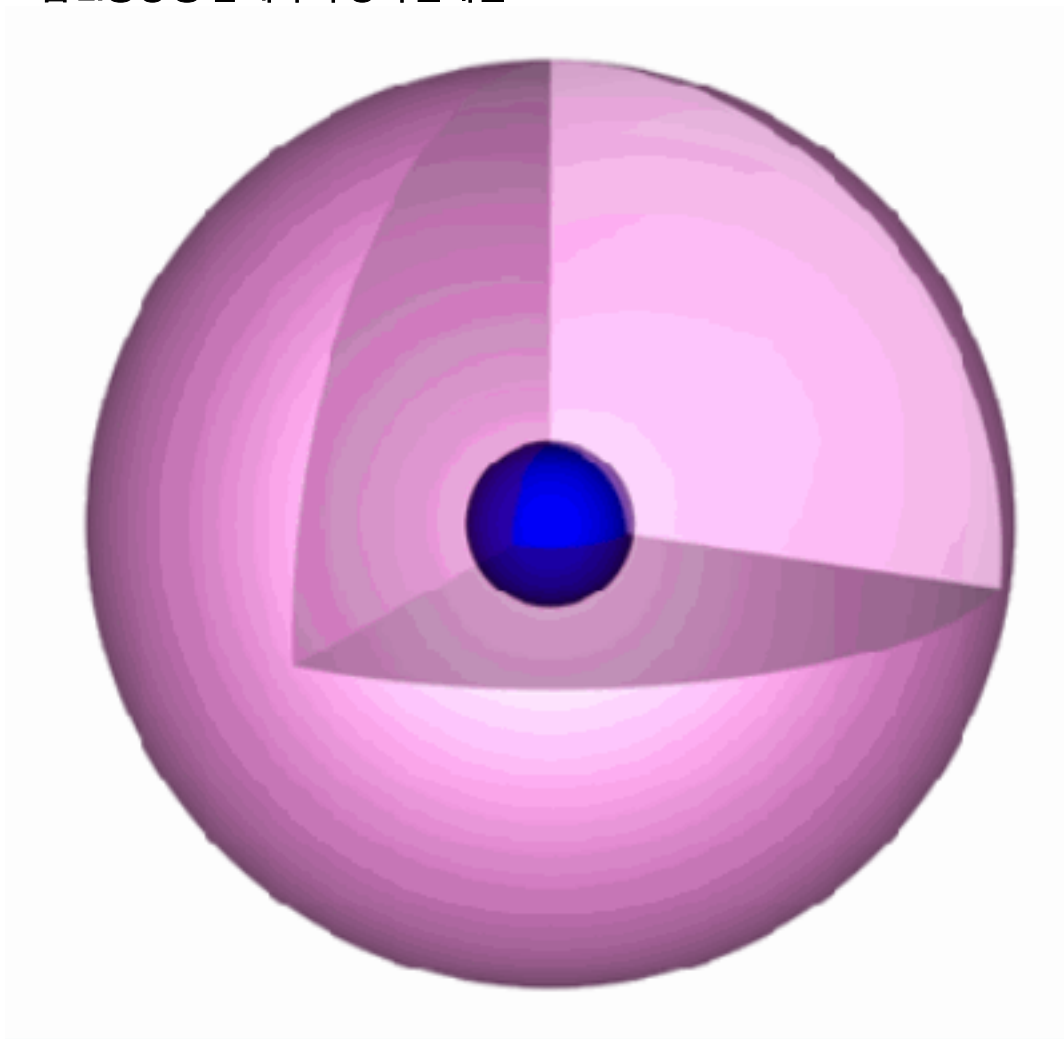
그림 1:안테나 빔너비



안테나는 등방성 또는 쌍극 안테나와 비교하여 등급을 매깁니다. 등방성 안테나는 3차원 균일한 복사 패턴을 가진 이론적인 안테나입니다(반사판이 없는 전구와 유사). 다시 말해, 이론적인 등방성 안테나는 완벽한 360도의 수직, 수평 빔너비 또는 구형 방사능 패턴을 가지고 있습니다. 모든 방향에서

방사되고 1(0dB)(즉, 제로 게인 및 제로 손실)이 발생하는 이상적인 안테나입니다. 특정 안테나의 전력 수준을 이론적인 등방성 안테나와 비교하는 데 사용됩니다.

그림 2: 등방성 안테나의 방사선 패턴

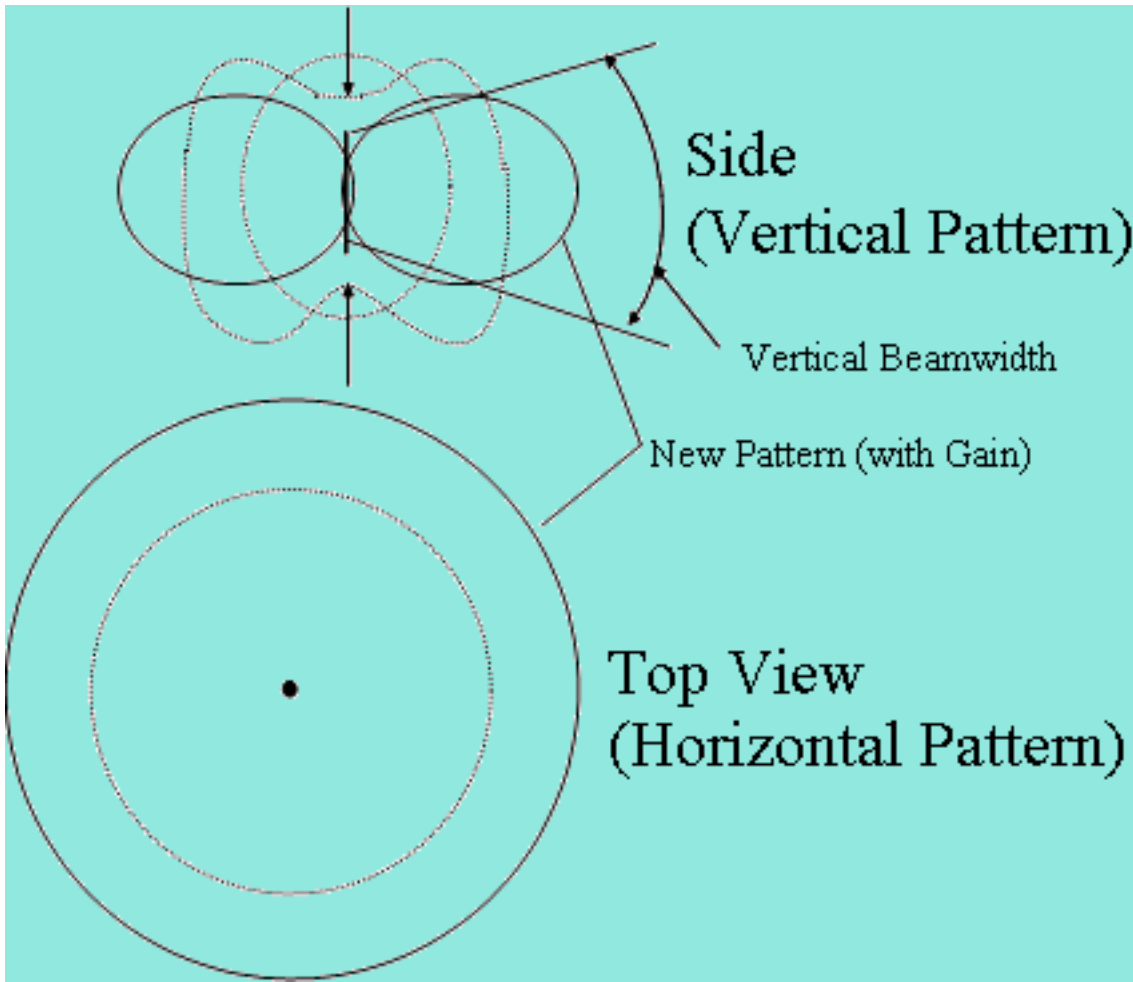


안테나는 방향성에 따라 전방향 및 방향 안테나로 광범위하게 분류될 수 있습니다.

등방성 안테나와 달리 다이폴 안테나는 실제 안테나입니다. 다이폴 복사 패턴은 수평 평면에서 360도이고 수직 평면에서 약 75도입니다(이것은 극 안테나가 수직으로 서있다고 가정). 도넛과 모양이 유사합니다. 빔이 약간 집중되어 있기 때문에 다이폴 안테나는 수평 평면에 2.14dB의 등방성 안테나를 가지고 있습니다. 다이폴 안테나는 등방성 안테나와 비교되는 2.14dBi 게인이 있다고 합니다. 안테나의 게인이 높을수록 수직 비너비가 작습니다.

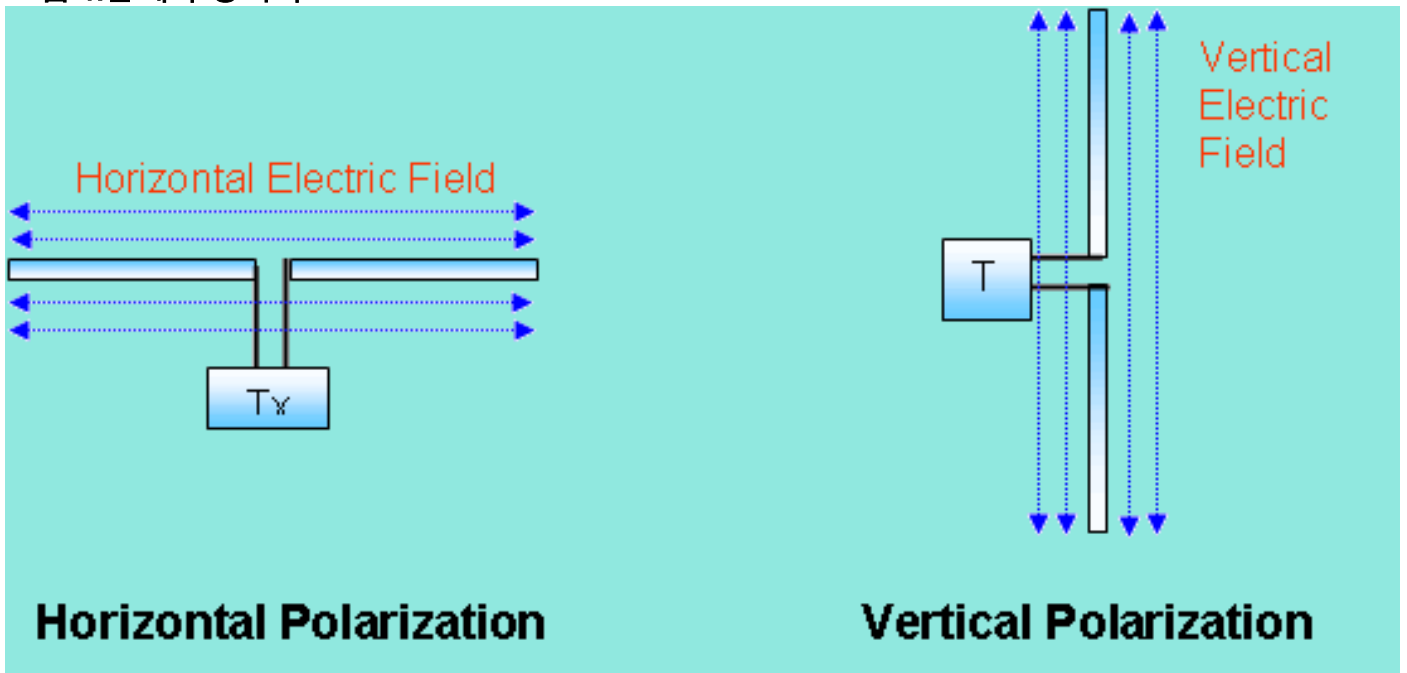
안테나에서 모든 방향으로 균등하게 확장되는 기구로서 등방성 안테나의 방사선 패턴을 상상해 보십시오. 이제 풍선 위쪽과 아래쪽을 누르신다고 상상해 보세요. 이렇게 하면 풍선이 바깥쪽으로 확장되어 수평 패턴에서 더 많은 영역을 커버하지만 안테나 위아래 및 위의 커버리지 영역이 줄어듭니다. 안테나가 더 넓은 커버리지 영역으로 확장되는 것처럼 보이므로 이 경우 더 높은 게인이 생성됩니다.

그림 3: 옴니 안테나의 방사선 패턴



옴니 안테나는 비슷한 방사선 패턴을 가지고 있습니다. 이 안테나는 360도 수평 방사선 패턴을 제공합니다. 안테나에서 수직 커버리지가 각기 다른 각도로(가로로) 커버리지가 필요할 때 사용됩니다. 양극화는 실제로 RF 에너지를 방출하는 안테나에 있는 요소의 물리적 방향입니다. 예를 들어, 옴니 안테나는 일반적으로 수직 편광 안테나입니다.

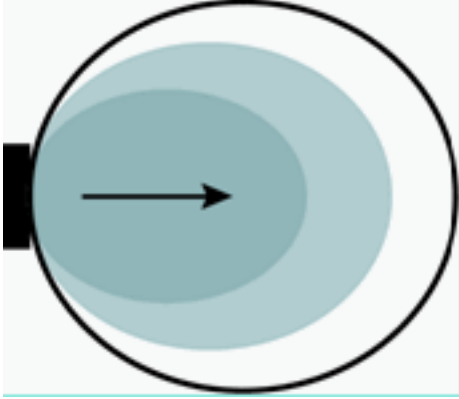
그림 4: 안테나 양극화



방향 안테나는 특정 방향으로 RF 에너지를 집중시킵니다. 방향 안테나의 게인이 증가하면 커버리지 거리가 늘어나지만 유효 커버리지 각도는 감소합니다. 지향성 안테나의 경우, 로브는 특정 방향으로

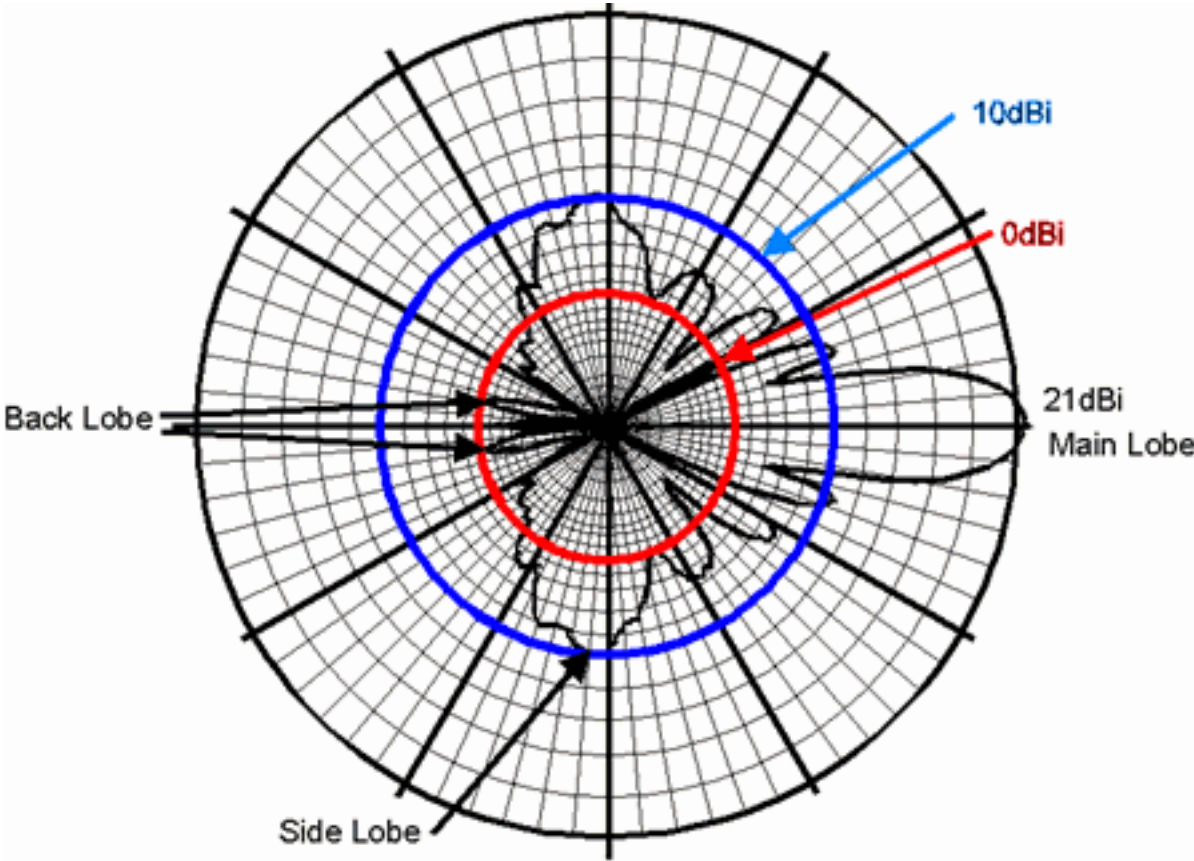
푸시되며 안테나 뒷면에 적은 에너지가 있습니다.

그림 5:방향 안테나의 방사선 패턴



안테나의 또 다른 중요한 측면은 전면과 후면의 비율입니다.안테나의 방향을 측정합니다.안테나가 특정 방향으로 방향을 돌리는 에너지의 비율입니다. 이것은 안테나가 남긴 에너지, 즉 낭비되는 에너지에 대한 방사선에 따라 달라집니다.안테나의 게인이 높을수록 프론트 투 백 비율이 높습니다.우수한 안테나 전면-후면 비율은 일반적으로 20dB입니다.

그림 6:보정된 로브를 갖는 방향 안테나의 일반적인 방사선 패턴



안테나는 21dBi 게인 경우, 전면-후면 비율이 20dB이거나 전면-측면 비율이 15dB일 수 있습니다. 즉, 이전 방향의 게인은 1dBi이고, 측면 이득은 6dBi입니다.무선 LAN의 전반적인 성능을 최적화하려면 적절한 안테나 선택 및 배치를 통해 무선 커버리지를 최대화하는 방법을 이해하는 것이 중요합니다.

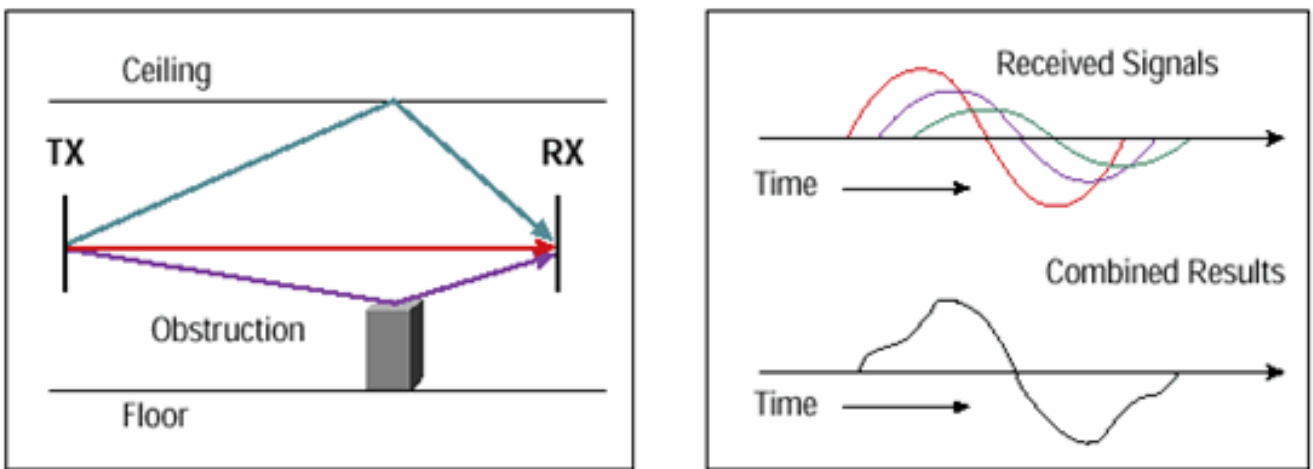
실내 효과

무선 전파는 특정 환경에서 반사, 굴절 또는 회색으로 영향을 받을 수 있습니다.확산은 모서리 주위

에 파도가 휘는 것입니다. RF 물결은 송신기와 수신기 간에 다중 경로를 사용할 수 있습니다. 다중 경로는 기본 신호의 조합이며 반사되고 굴절되거나 확산된 신호의 조합입니다. 따라서 수신기의 측면에서, 반사된 신호는 직접 신호와 결합되어 신호를 손상시키거나 신호의 진폭을 증가시킬 수 있는데, 이는 이러한 신호의 단계에 따라 달라집니다. 다이렉트 신호로 이동하는 거리가 반송 신호보다 짧기 때문에 시간 차등을 통해 두 신호를 수신합니다.

이러한 신호는 겹쳐져서 하나의 신호와 결합됩니다. 실제 환경에서 첫 번째 수신 신호와 마지막 반복 신호 사이의 시간을 지연 확산이라고 합니다. 지연 확산은 다중 경로를 나타내는 데 사용되는 매개변수입니다. 반사된 신호의 지연은 나노초 단위로 측정됩니다. 지연 확산의 양은 송신기와 수신기 사이에 존재하는 장애물이나 인프라의 양에 따라 달라집니다. 따라서, 지연 확산은 가정 환경과 비교했을 때 많은 금속 구조들이 있기 때문에 제조 현장에 더 많은 가치를 제공합니다. 전반적으로 다중 경로는 데이터 속도를 제한하거나 성능을 낮춥니다.

그림 7: 실내환경에서의 다중 경로 효과



실내 RF 전파는 실외와 동일하지 않습니다. 이는 감쇠 및 다중 경로 신호 손실의 원인이 되는 견고한 장애물, 천장 및 바닥이 있기 때문입니다. 따라서 실내 환경에서 다중 경로 또는 지연 확산이 더 많습니다. 지연 확산이 증가하면 간섭이 더 많아지고 특정 데이터 전송률로 처리량이 낮아집니다.

실내 환경은 LOS(Near Line of Sight) 및 LOS가 아닌 것으로 분류할 수도 있습니다. 복도와 같은 액세스 포인트(AP)를 볼 수 있는 LOS 주변 환경에서는 일반적으로 다중 경로가 작고 쉽게 극복할 수 있습니다. 반향 신호의 진도는 기본 신호보다 훨씬 작다. 그러나 LOS가 아닌 경우, 기본 신호가 부분적으로 또는 완전히 막혔을 수 있으며 일반적으로 다중 경로가 더 존재하기 때문에 해당 신호가 더 높은 전력 수준을 가질 수 있습니다.

다중 경로는 반고정 이벤트입니다. 그러나 객체 이동과 같은 다른 요소도 실행할 수 있습니다. 특정 다중 경로 조건이 하나의 샘플 기간에서 다음으로 변경됩니다. 이를 시간 변형이라고 합니다.

다중 경로 간섭으로 인해 안테나의 RF 에너지가 매우 높을 수 있지만 데이터를 복구할 수 없습니다. 분석을 전력 레벨로만 제한해서는 안 됩니다. RF 신호가 낮다는 것은 통신 부하를 의미하지 않지만 신호 품질이 낮다는 것은 통신 부하를 의미합니다. 신호 품질과 Rx 레벨을 나란히 분석해야 합니다. 높은 Rx 레벨 및 낮은 신호 품질은 간섭이 많다는 것을 의미합니다. 이러한 시나리오에서 채널 주파수 계획을 다시 분석해야 합니다. 낮은 Rx 레벨과 낮은 신호 품질은 많은 차단 요인이 있다는 것을 의미합니다.

실내 전파 확산은 건축 자재도 영향을 받습니다. 건물 구축에 사용되는 재료의 밀도에 따라 RF 신호가 통과할 수 있는 벽 수가 결정되며 적절한 커버리지를 계속 유지할 수 있습니다. 종이와 비닐 벽은 신호 침투에 거의 영향을 미치지 않습니다. 솔리드 벽, 솔리드 바닥 및 캐스트된 콘크리트 벽은 커버리지의 손상 없이 하나 또는 두 벽에 신호 침투를 제한할 수 있습니다. 이것은 콘크리트 내의 어떤 강

철이든 크게 달라질 수 있다.콘크리트와 콘크리트 블록 벽은 신호 침투 범위를 3개 또는 4개의 벽으로 제한할 수 있습니다.일반적으로 나무나 건식벽에는 5개 또는 6개의 벽이 적절하게 침투할 수 있습니다.두꺼운 금속 벽체는 신호를 반사시켜 침투력이 떨어지게 한다.강철 보강 콘크리트 바닥재는 바닥 간의 커버리지를 아마도 1~2층으로 제한하고 있다.

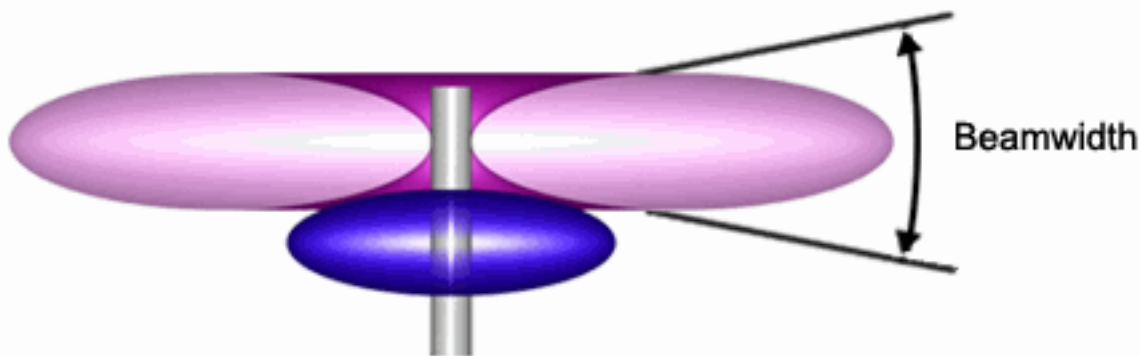
주파수가 높을수록 파장은 짧습니다.더 짧은 파장은 건축 재료에 의해 흡수되고 왜곡될 가능성이 더 높습니다.따라서 고주파수 대역에서 작동하는 802.11a는 건물 재료 효과에 더 취약합니다.

RF에 미치는 실제 영향은 사이트에서 테스트해야 합니다.따라서 사이트 조사가 필요합니다.벽 반대쪽에서 수신한 신호 수준을 확인하려면 사이트 조사를 수행해야 합니다.안테나의 유형 및 위치를 변경하면 다중 경로 간섭을 제거할 수 있습니다.

옴니 안테나 장점 및 단점

옴니 안테나는 설치가 매우 쉽습니다.360도 수평 패턴으로 인해 실내 환경에서 천장에서 거꾸로 장착할 수 있습니다.또한 모양상 이 안테나를 제품에 부착하는 것이 매우 편리합니다.예를 들어, 무선 AP에 Rubber Duck 안테나가 부착된 것을 볼 수 있습니다.등방성 안테나에서 전방향성 이득을 얻기 위해 에너지 로브는 위쪽과 아래쪽에서 밀어넣어 도넛 유형 패턴으로 강제로 바깥으로 이동합니다.풍선(등방성 안테나 패턴)의 끝을 계속 밀면 매우 좁은 수직 비빔폭의 효과가 나타나지만 수평 커버리지가 큰 팬 효과입니다.이러한 유형의 안테나 설계는 통신 거리를 매우 길게 제공할 수 있지만, 안테나 아래에는 연결 범위가 부족한 단점이 있습니다.

그림 8:안테나 아래 커버리지 없는 옴니 안테나



Area of poor coverage directly under the antenna

높은 지점에서 영역을 덮으려고 하면 안테나 아래에 큰 구멍이 있지만 커버리지가 없습니다.

이 문제는 다운틸트(Downtilt)라고 불리는 것을 설계함으로써 부분적으로 해결할 수 있습니다.기울기를 낮추면 안테나 위보다 안테나 아래쪽에서 더 많은 커버리지를 제공하도록 빔웨비를 조작할 수 있습니다.이 다운틸트 솔루션은 방사선 패턴의 특성 때문에 옴니 안테나에서 가능하지 않습니다.

옴니 안테나는 대개 수직으로 양극화된 안테나이므로 간섭을 방지하기 위해 교차 분화를 사용하는 이점이 없습니다.

낮은 개인 옴니 안테나는 실내 환경에 완벽한 커버리지를 제공합니다.다중 경로 환경에서 신호를 수신할 가능성을 높이기 위해 AP 또는 무선 디바이스 근처의 더 많은 영역을 포함합니다.

참고: 대규모 구축에 사용되는 Cisco Aironet 안테나 외에도 [HGA9N](#) 및 [HGA7S](#)는 Small Office 환경

을 위해 Cisco에서 지원하는 고계인 옴니 안테나입니다.

지향성 안테나 장점 및 단점

방향 안테나를 사용하여 특정 방향으로 RF 에너지를 더 먼 거리로 전환할 수 있습니다.따라서 긴 범위를 적용할 수 있지만 효과적인 빔너비는 줄어듭니다.이 유형의 안테나는 복도, 긴 복도, 사이에 공백이 있는 섬 구조 등을 포함하는 LOS 커버리지 근처에서 유용하다.그러나 각 커버리지가 작으므로 큰 영역을 커버할 수는 없습니다.AP를 둘러싼 더 넓은 각 영역을 포함하려는 경우 일반 실내 커버리지에 불리합니다.

안테나 어레이는 커버리지가 필요한 방향을 향해야 하며, 이는 때때로 문제를 일으킬 수 있습니다.

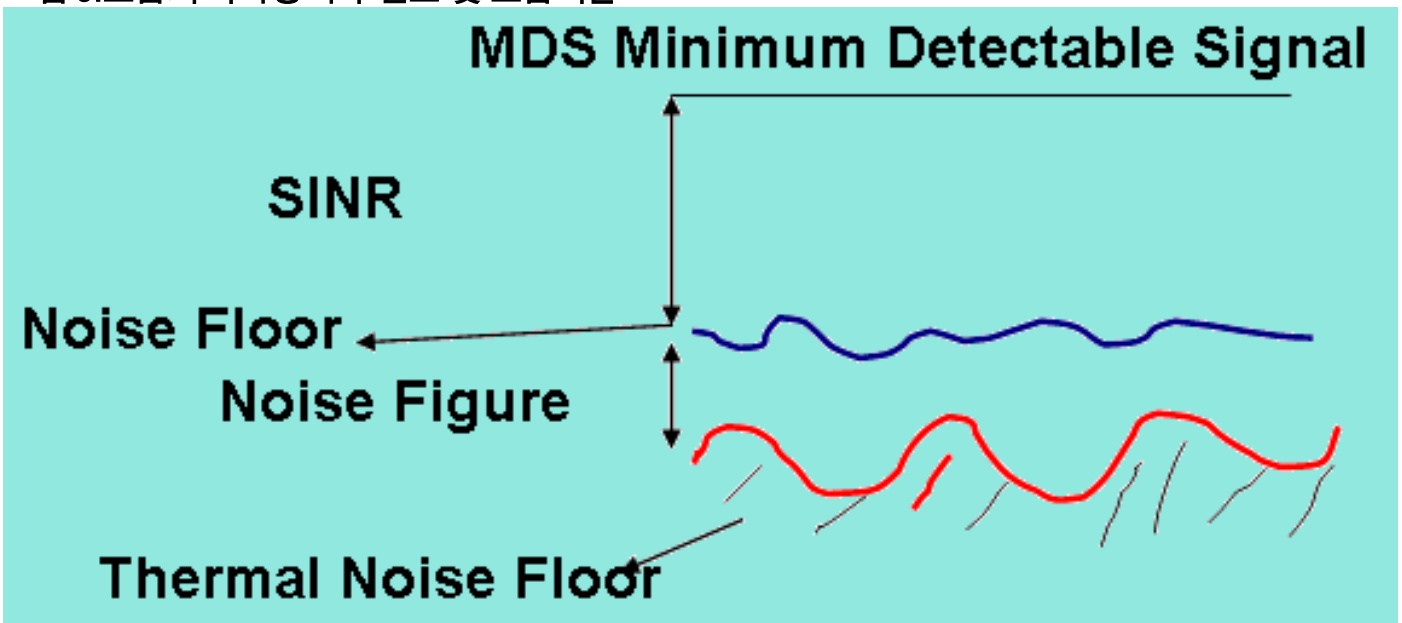
간섭

802.11 디바이스는 라이선스가 없는 밴드에서 작동하므로 누구나 사용할 수 있습니다.WLAN 간섭은 전자레인지, 무선 전화기, 근처 공항에서의 레이더 신호 등 다른 유사한 장치와 다른 공급원에서 발생합니다.간섭은 Bluetooth 또는 보안 장치와 동일한 밴드를 사용하는 다른 기술에서도 찾을 수 있습니다.2.4GHz 라이선스가 없는 경우 간섭을 피하기 위해 사용할 수 있는 채널이 제한되어 있으며 비중첩 채널은 3개만 사용할 수 있습니다.

간섭 및 다중 경로는 수신 신호가 특정 빈도로 변동하도록 합니다.이러한 신호 변형을 페이딩이라고 합니다.감쇠는 주파수에 따라 다르기 때문에 페이드는 주파수 선택적입니다.채널은 빠른 페이딩 채널 또는 느린 페이딩 채널로 분류될 수 있습니다.이는 전송된 기본 밴드 신호가 얼마나 빠르게 변경되는지에 따라 달라집니다.실내 환경을 통과하는 모바일 수신기는 반파장 간격의 직접 신호를 추가하거나 취소하여 빠른 신호 변동을 받을 수 있습니다.

간섭은 특정 데이터 전송률에 대한 SNR(Signal to Noise Ratio)의 요구 사항을 증가시킵니다.패킷 재시도 횟수는 간섭 또는 다중 경로가 매우 높은 영역에서 증가합니다.안테나의 유형 및 위치를 변경하면 다중 경로 간섭을 제거할 수 있습니다.안테나 계인은 시스템 계인에 추가되고 아래와 같이 SINR(Noise Ratio) 요구 사항에 대한 신호 및 간섭을 개선합니다.

그림 9:소음의 바닥충격과 신호 및 소음비율



방향 안테나가 특정 방향으로 에너지를 집중시키는 데 도움이 되지만, 다중 경로 자체는 방향 안테나의 초점 전력을 줄여줍니다.사용자가 AP에서 먼 거리에서 볼 수 있는 다중 경로의 양은 훨씬 더

클 수 있습니다.

실내에 사용되는 방향 안테나는 일반적으로 게인이 더 낮습니다. 따라서 전면에서 후면 및 전면에서 측면의 비율이 더 낮습니다. 따라서 1차 로브 영역 바깥쪽에서 수신한 간섭 신호를 거부하거나 줄일 수 있는 능력이 줄어듭니다.

결론

특정 실내 응용 프로그램의 경우 방향 안테나가 매우 유용할 수 있지만, 대부분의 실내 설치에서는 이 문서에 언급된 이유로 옴니 안테나를 사용합니다. 안테나의 선택 사항인 방향 또는 옴니 여부는 정확하고 적절한 사이트 설문조사에 의해 엄격하게 결정되어야 합니다.

관련 정보

- [Cisco Aironet 안테나 및 액세서리 참조 설명서](#)
- [안테나 케이블 연결](#)
- [WLAN Radio Coverage Area 확장 방법](#)
- [무선 사이트 설문 조사 FAQ](#)
- [무선 LAN 네트워크에서 연결 문제 해결](#)
- [다중 경로 및 다양성](#)
- [실외 브리지 범위 계산 유틸리티](#)
- [무선 주파수 통신에 영향을 미치는 문제 해결](#)
- [기술 지원 및 문서 - Cisco Systems](#)