

Tamanho da célula Wi-Fi e sobreposição com clientes móveis em 5 GHz

Contents

[Introdução](#)

[Resumo executivo](#)

[Por que os APs devem transmitir aproximadamente na mesma potência que os clientes?](#)

[Por que os APs não atingem a potência máxima \(digamos, 21 dBm?\)](#)

[Por que os APs não transmitem em níveis de potência muito baixos \(por exemplo, 0 a 2 dbm?\)](#)

[Como fazer com que sua rede Wi-Fi da Cisco atinja os objetivos de projeto acima?](#)

[Preocupações](#)

[A potência TX aumentada não causará interferência entre canais \(CCI\)?](#)

[Ao desativar rádios micro/macro de 5 GHz duplos, não estamos abrindo mão de uma funcionalidade importante?](#)

[Mais um motivo para não usar 5 GHz duplo: com 9 ou mais SSIDs](#)

[Access Points Cisco que suportam 5 GHz duplo \(através de Wi-Fi 7\)](#)

Introdução

Alguns modelos mais antigos de access point Wi-Fi da Cisco suportavam rádios duplos de 5 GHz, mas com o rádio secundário operando como uma "microcélula". Este artigo explica por que as microcélulas podem fornecer uma experiência ruim ao cliente e fornece orientação geral sobre como dimensionar células de 5 GHz.

Resumo executivo

Esta nota aborda algumas considerações sobre o dimensionamento e a sobreposição de células Wi-Fi em 5 GHz. O contexto é uma rede corporativa interna, com as seguintes características:

- Uma instalação de access point bastante densa, com pelo menos um AP a cada 2000 pés quadrados
- Access points Wi-Fi 5, 6 ou 7 com antenas internas, com vários rádios e com a opção de rádios duplos de 5 GHz, como
 - APs com um rádio dedicado de 5 GHz, além de um rádio "XOR" que pode operar em 2,4 ou 5 GHz (como 3800s ou 9120s)
 - APs com um rádio dedicado de 2,4 GHz, mais um rádio de 5 GHz que pode operar como um único rádio de serviço 8SS ou dois rádios 4SS de 5 GHz separados (9130,

9136)

- Uma população de clientes não excessivamente densa (ou seja, não mais de 10 clientes por rádio AP), com clientes que podem se mover rapidamente pela área de cobertura
 - Por exemplo, um hospital, universidade ou empresa com vendedores, executivos em movimento
 - Não, por exemplo, uma arena ou um call center, com estações de trabalho densamente embaladas
- Todos os dispositivos clientes mais importantes têm capacidade para 5 GHz - portanto, a operação em 2,4 GHz, com sua capacidade limitada e alto nível de interferência, não está em jogo

Nesse ambiente, acredito que a satisfação geral do cliente será mais bem atendida pela adesão aos seguintes princípios de projeto:

- Certifique-se de que todos os rádios de 5 GHz dos APs estejam transmitindo aproximadamente com a mesma potência dos clientes principais
- Certifique-se de ter, em toda a área de cobertura, pelo menos duas células de 5 GHz que forneçam cobertura de -67 dBm para downstream e para cima

Por conseguinte, as microcélulas de 5 GHz devem ser evitadas; APs duplos de 5 GHz que suportam apenas a operação MacroMicro devem ser configurados como APs únicos de 5 GHz.

Especificamente, os seguintes modelos de AP suportam apenas células Macro-Micro em 5 GHz duplos:

- AP2802I/AP3802I/AP4800/C9120AXI, com rádio Slot 0 em 5GHz
- C9130AXI, C9136I, com rádio de 5 GHz no modo duplo de 5 GHz (ou seja, o slot 2 está operacional como 4x4 de 5 GHz)

Os seguintes modelos de AP suportam células Macro-Macro em 5 GHz duplos:

- AP2802E/AP3802E/AP3802P/C9120AX/C9120AXP/C9130AX
- CW9166I/CW9166D1/CW9176I/CW9176D1/CW9177I/CW9177D/CW9177E/CW9178I/CW9179F

Mais detalhadamente, aqui está o pensamento por trás desses princípios, e aqui estão alguns fatores a serem considerados ao implementar

Por que os APs devem transmitir aproximadamente na mesma potência que os clientes?

Considerando aqui que o cliente Wi-Fi típico transmite a cerca de 13-14 dBm, este princípio indica que a potência de transmissão dos APs deve estar nessa faixa. [A Vocera recomenda](#) que, para otimizar a cobertura de seus crachás - que são implantados para o atendimento clínico do paciente - os APs sejam configurados com um nível de energia mínimo de 12 dBm e máximo de 17 dBm.

Por que os APs não atingem a potência máxima (digamos, 21 dBm?)

Certamente, em uma rede celular, as torres de celular transmitem em um nível de energia muito maior do que os clientes. Mas uma rede Wi-Fi é diferente:

- Uma rede de celular informa aos clientes onde eles devem ir. No Wi-Fi, a decisão dos clientes é (em grande parte)
 - Por exemplo, [clientes Apple macOS não escolherão fazer roaming até que seu RSSI do BSSID atual caia abaixo de -75 dBm](#). Digamos que o AP esteja transmitindo a 21 dBm e o cliente a 13 dBm. Em seguida, o cliente não fará roaming até que seu sinal de uplink caia abaixo de -83 dBm, causando mau desempenho do uplink.
- Uma rede celular fornece um desempenho de uplink muito pior do que o desempenho de downlink. Em redes Wi-Fi corporativas, precisamos de uplinks fortes
 - Os notebooks provavelmente executarão operações de backup por Wi-Fi; em aplicações médicas, os clientes podem precisar transmitir grandes imagens

Por que os APs não transmitem em níveis de potência muito baixos (por exemplo, 0 a 2 dbm?)

- Supondo que haja uma excelente densidade de AP, de modo que, mesmo com níveis de potência AP TX tão pequenos, isso possa fornecer boa cobertura e capacidade, e possa funcionar bem com uma população densa de clientes estacionários (como uma central de atendimento)
- Mas, com clientes em movimento ativo, executando aplicativos de mídia em tempo real, como chamadas de voz ou equipes da Microsoft, essas "microcélulas" podem servir como um incômodo atraente para esse cliente, produzindo uma experiência de usuário instável
- Considere uma microcélula como fornecida por um AP de antena interna de 5 GHz duplo:



- Um cliente próximo ao AP pode examinar o rádio da microcélula como um bom candidato... e, em seguida, sair rapidamente do alcance desse rádio. Em seguida, quando o cliente precisar fazer roaming, ele poderá escolher o BSSID da microcélula - apenas para sofrer um roam com falha e, talvez, um intervalo de áudio/vídeo de vários segundos, quando o cliente executar uma verificação de pânico
- Entender que até mesmo um cliente projetado de forma ideal para varredura ativa pode ter entradas em sua lista de varredura com 5 segundos de idade. Dentro de 5 segundos, muita coisa pode acontecer - um cliente pode se mover ao redor de um canto do corredor, fechar uma porta de metal, etc.

Como fazer com que sua rede Wi-Fi da Cisco atinja os objetivos de projeto acima?

Considerando as suposições acima sobre o AP e a densidade do cliente, então:

- Não use microcélulas! Esses são os rádios "secundários" de 5 GHz em modelos de AP de antena interna (anteriores aos APs CW916x/CW917x)
 - Com rádios de 5 GHz duplos em tais APs, o rádio secundário é restrito a operar com a potência mínima - normalmente 0 - 2 microcélulas de dBm.
 - Em APs com rádios XOR (2802I, 3802I, 4800, 9120AXI), não coloque o rádio do Slot 0 em 5GHz (nem permita que a FRA faça isso). Deixe-o em 2,4 GHz ou (se houver excesso de rádios de 2,4 GHz, como é provável em qualquer implementação com boa cobertura de 5 GHz) desative o Slot 0 ou configure-o no modo de monitor.
 - No C9130I/C9136I, com uma opção de rádio dupla de 5 GHz (Slot 1 e Slot 2 secundário), configure os 5 GHz para operação 8SS (se a capacidade for um problema) ou defina o Slot 2 no modo de monitor.
 - Dual 5GHz não é um problema com APs de antena externa, pois as antenas podem ser fisicamente separadas, para suportar potência total em ambos os canais.

Também não é um problema com os modelos CW916x/CW917x dual-5GHz, pois eles suportam potência total em ambos os rádios.

- Não permitir que o TPC defina níveis de energia de 5 GHz muito baixos
 - Por padrão, o RRM usa TPCv1 (sem reconhecimento de canal) em 5 GHz. Observe que esse algoritmo é otimizado para 2,4 GHz, com seu plano de três canais. Consequentemente, ele baixará os níveis de energia de 5 GHz, supondo que o terceiro vizinho mais próximo de cada rádio seja um interferente de co-canal. Mas, na verdade, as redes de 5 GHz normalmente terão pelo menos 8 canais sem sobreposição, talvez até 20.
 - Assim, por padrão, o RRM fará com que os rádios de 5 GHz forneçam sobreposição insuficiente de canal, reduzindo a redundância e a capacidade, e poderá gerar microcélulas (ou "mini"), prejudicando o roaming
 - Isso pode ser solucionado ativando o modo sensível ao canal em 5 GHz - o que deve fazer com que o TPC reduza a potência do AP TX conforme necessário, apenas para evitar interferência real entre canais
 - É melhor também configurar perfis de RF para restringir os rádios com uma faixa estreita de níveis de potência, digamos, de 12 a 17 dBm (como é recomendado pelo Vocera.)

Preocupações

As recomendações acima referidas suscitarão provavelmente algumas preocupações:

A potência TX aumentada não causará interferência entre canais (CCI)?

Colocando um limite mínimo de potência de 12 ou 14 dBm nos rádios de 5 GHz - isso não poderia causar CCI, com vários rádios no mesmo canal? Trata-se, de fato, de uma possibilidade; alguns fatores devem ser considerados:

- Se estiver usando um plano de 5 GHz com pelo menos 8 canais sem sobreposição (pode ser com largura de 20 MHz, apenas com os canais UNII-1 e UNII-3 não DFS, ou largura de 40 MHz, através de 16 ou mais canais de 20 MHz), é improvável que você veja um CCI excessivo, desde que você não tenha mais do que um AP por 1000 pés quadrados.
- Monitore a rede para CCI - ou seja, observe o "vizinho mais forte no mesmo canal" dos APs (usando o [WCAE - Wireless Config Analyzer Express](#)). Em geral, você deseja ver isso abaixo de -80 dBm para a maioria dos APs
- Além disso: monitore a rede quanto à utilização de canal (CU) durante os horários de pico de carga. Observe que CCI é um problema apenas se CU é um problema! Se a grande maioria dos APs vir menos de 10% de CU no momento de pico de carga, o CCI não é uma preocupação - na verdade, os benefícios do CCI (melhor cobertura) superam os custos (CU).

- Novamente, as recomendações acima são para uma população de clientes não excessivamente densa, ou seja, uma em que você geralmente terá menos de dez clientes por AP, não dezenas.

Ao desativar rádios micro/macro de 5 GHz duplos, não estamos abrindo mão de uma funcionalidade importante?

É verdade que, para os modelos de rádio XOR (3802I, 9120AXI), se você tiver uma população muito grande de clientes estacionários de 5 GHz, poderá enfrentar desafios de capacidade - e, nessas implantações, pode fazer sentido ativar 5 GHz duplos.

Com o C9130AXI/C9136Is, se a capacidade for uma preocupação, definir o rádio de 5 GHz para o modo 8SS resolverá o desafio de capacidade. Com os clientes 11ac/11ax/11be (como agora prevalecem), o rádio 8SS pode lidar com vários clientes simultaneamente, com OFDMA e MU-MIMO.

Mais um motivo para não usar 5 GHz duplo: com 9 ou mais SSIDs

Há mais um motivo para evitar rádios de 5 GHz duplos: com 9 ou mais SSIDs. Nessas implantações, o mesmo BSSID estará ativo em ambos os rádios de 5 GHz, mas com SSIDs diferentes. Isso pode confundir seriamente os clientes, resultando em problemas de conectividade. Qualquer implantação com mais de 8 SSIDs deve ter apenas um rádio de 5 GHz habilitado por AP. (Consulte a ID de bug da Cisco [CSCwu17469](#) 🔍.)

Access Points Cisco que suportam 5 GHz duplo (através de Wi-Fi 7)

Esta é uma lista de modelos de AP da Cisco que suportam 5 GHz duplo (através do portfólio Wi-Fi 7). Os rádios de microcélulas estão destacados em **vermelho**.

Modelo de AP	Rádio Slot 0	Rádio Slot 1	Rádio Slot 2	Comentários
AP2802I, AP3802I, AP4800, C9120AXI	XOR: Microcélula de 2,4 GHz com potência total e	Potência total de 5 GHz	-	Rádios duplos de 5 GHz exigem separação de 100 MHz

	5 GHz			
AP2802E, AP3802E, AP3802P, C9120AX, C9120AXP	XOR: 2,4 GHz de potência total, 5 GHz de potência total	Potência total de 5 GHz	-	Rádios duplos de 5 GHz exigem separação de 100 MHz
C9130AXI	Potência total de 2,4 GHz	Potência total de 5 GHz 4x4 ou 8x8	Microcélula de 5 GHz (somente se o Slot 1 for 4x4)	Separação de 100 MHz
C9130AX	Potência total de 2,4 GHz	Potência total de 5 GHz, 4x4 ou 8x8	Potência total de 5 GHz (somente se o Slot 1 for 4x4)	Separação de 100 MHz
C913I	Potência total de 2,4 GHz	Potência total de 5 GHz, 4x4 ou 8x8	Microcélula de 5 GHz (somente se o Slot 1 for 4x4; 17,13+)	O slot 3 tem 6 GHz; Separação de 100 MHz para 5 GHz duplo
CW9166I, CW9166D1	Potência total de 2,4 GHz	Potência total de 5 GHz	XOR de 6 GHz/5 GHz; potência total em 5 GHz	Se o Slot 2 tiver 5 GHz, o Slot 1 estará bloqueado para banda baixa (LB) e o Slot 2 estará bloqueado para banda alta (HB)
CW9176I, CW9176D1	XOR: 2,4 GHz cheio, 5 GHz potência total	Potência total de 5 GHz	6 GHz	Se o Slot 0 tiver 5 GHz, será bloqueado por banda para LB e o Slot 1 será bloqueado por banda para HB
CW9177I/D/E	Potência total de 2,4 GHz	Potência total de 5 GHz	XOR de 6 GHz/5 GHz; potência total em 5 GHz	Se o Slot 2 tiver 5 GHz, o Slot 1 estará bloqueado para banda baixa (LB) e o Slot 2

				estará bloqueado para banda alta (HB)
CW9178I	Potência total de 2,4 GHz	Potência total de 5 GHz	Potência total de 5 GHz	Se o Slot 2 estiver ativado, ele será bloqueado por banda para HB e o Slot 1 será bloqueado por banda para LB. (O slot 3 é dedicado de 6 GHz)
CW9179F	Potência total de 2,4 GHz	Potência total de 5 GHz	Potência total de 5 GHz	Se o Slot 2 estiver ativado, ele será bloqueado por banda para LB e o Slot 1 será bloqueado por banda para HB. (O slot 3 é dedicado de 6 GHz)

Notas:

1. A microcélula será de 0 a 2 dBm, dependendo do canal, rádio AP, domínio AP. (Antes da confirmação do bug da Cisco ID [CSCwa20681](#) em 17.3.5/17.6.3/17.8.1, o rádio da microcélula podia ser tão baixo quanto -3dBm.)
2. Banda Baixa (LB) 5GHz é UNII-1+UNII-2 (ou seja, canais 36 a 64). High Band (HB) 5GHz é UNII-2 Extended+UNII-3 (ou seja, canais 100 e superiores).



Sobre esta tradução

A Cisco traduziu este documento com a ajuda de tecnologias de tradução automática e humana para oferecer conteúdo de suporte aos seus usuários no seu próprio idioma, independentemente da localização.

Observe que mesmo a melhor tradução automática não será tão precisa quanto as realizadas por um tradutor profissional.

A Cisco Systems, Inc. não se responsabiliza pela precisão destas traduções e recomenda que o documento original em inglês ([link fornecido](#)) seja sempre consultado.