



# Wi-Fi 7: um salto quântico na taxa de transferência e nos recursos

por **Laszlo Gyalog**

5 de julho de 2023

A evolução do Wi-Fi está se acelerando: acabamos de ver uma captação de pontos de acesso (AP) Wi-Fi 6 e Wi-Fi 6E e dispositivos clientes, e os padrões Wi-Fi 7 já estão à beira de serem lançados pelo IEEE. O Wi-Fi 7 é projetado para suportar 36 Gbps por ponto de acesso, cerca de 3,75 vezes mais rápido que o Wi-Fi 6, garantindo compatibilidade com versões anteriores e coexistência com dispositivos legados nas bandas não licenciadas de 2,4, 5 e 6 GHz.

## **Vejamos os recursos que podemos encontrar no Wi-Fi 7. Mas primeiro... algumas noções básicas de Wi-Fi.**

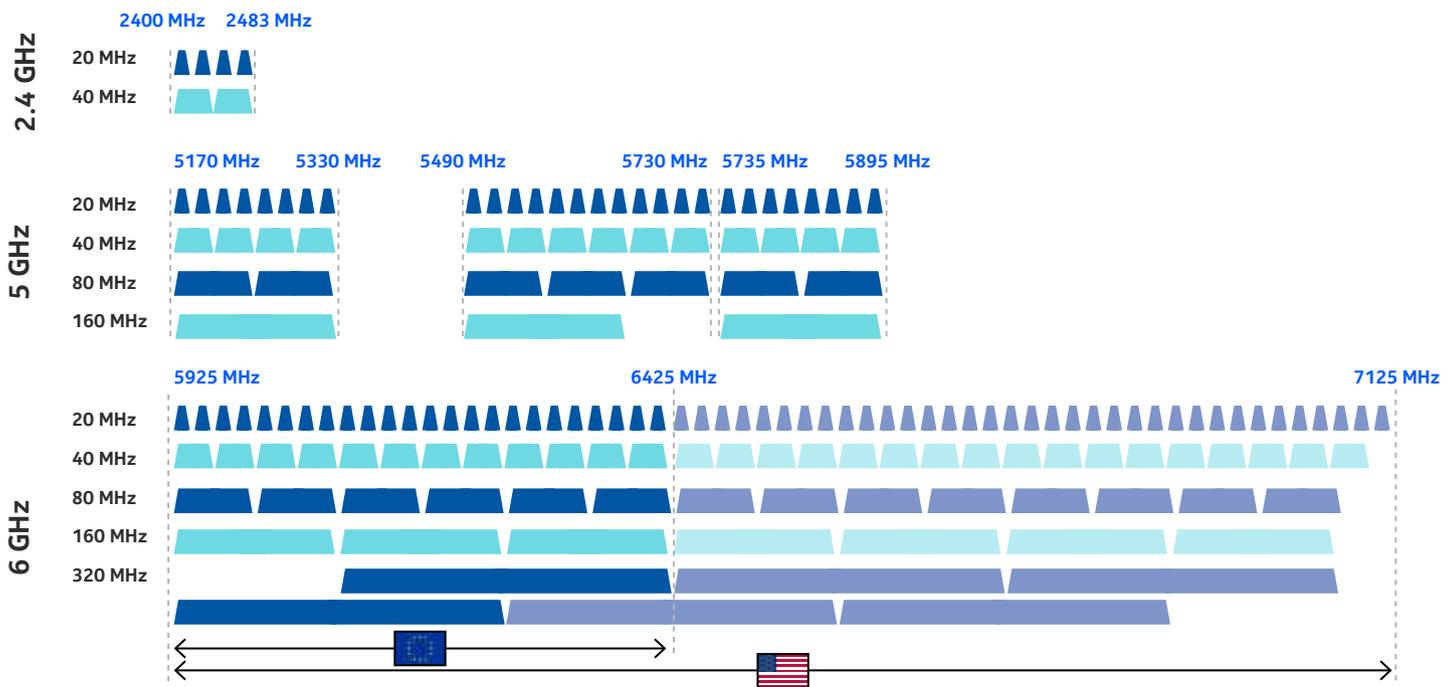
O ponto de partida do Wi-Fi é uma frequência. Até o Wi-Fi 6, havia dois grupos (ou “bandas”) de frequências que poderiam ser usadas para Wi-Fi: um em torno de 2,4 GHz e outro em torno de 5 GHz. Na prática, apenas uma parte das frequências em cada banda é usada: na banda de 2,4 GHz, isso equivale a cerca de 80 MHz, em comparação com cerca de 600 MHz na banda de 5 GHz. Esses grupos de frequências são chamados de espectro. O tamanho real do espectro depende dos reguladores em diferentes países.

O próximo passo é “traduzir” uma frequência em velocidade de computador, expressa em bits por segundo. Para fazer isso, uma técnica complicada é usada chamada modulação de amplitude em quadratura, ou QAM. O Wi-Fi 5 usou 256QAM, o que significa que 256 sinais poderiam ser derivados das frequências. O Wi-Fi 6 suporta 1024QAM e, como resultado, pode transportar mais bits e, portanto, fornece uma taxa de transferência mais alta.

Então, precisamos escolher um canal Wi-Fi em uma das bandas. Isso se refere a um pequeno grupo de frequências, conhecido como “largura do canal”. Na banda de 2,4 GHz, tipicamente, uma largura de canal de 20 MHz é usada, enquanto na banda de 5 GHz, 40 ou 80 MHz são usados. Quanto maior a largura do canal, maior a taxa de transferência.

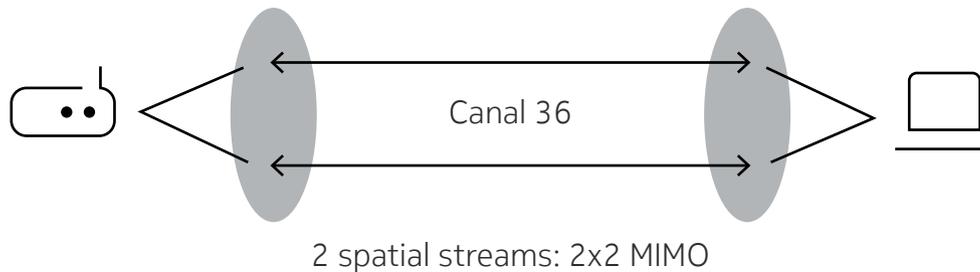
A Figura 1 mostra os canais, dependendo das larguras possíveis do canal. Observe que o espectro das três bandas não está desenhado em escala.

Figura 1: Bandas Wi-Fi, espectro, canais e largura do canal



O Wi-Fi transmite dados de um dispositivo para outro usando canais Wi-Fi específicos. Para aumentar ainda mais a taxa de transferência, podemos usar uma técnica em que transmitimos não apenas um único fluxo de dados através desse canal, mas usamos vários fluxos de dados em paralelo. Referimo-nos a isso como “fluxos espaciais”. Na especificação de dispositivos Wi-Fi, você pode ler sobre um mimo 2x2. Mimo, que significa multiple in, multiple out, e é sinônimo de fluxos espaciais. Um mimo 2x2 significa que dois fluxos espaciais são transmitidos e dois fluxos espaciais são recebidos. Dessa forma, você pode dobrar a taxa de transferência ou quadruplicá-la se usar um mimo 4x4. O único problema é que tanto o ponto de acesso Wi-Fi quanto o dispositivo cliente (como seu smartphone) precisam suportar esses fluxos espaciais.

Figura 2: Usando vários fluxos espaciais em paralelo



**Com esses princípios em mente, agora vamos comparar as diferentes gerações de Wi-Fi.**

A Tabela 1 mostra que o Wi-Fi 6 tem uma taxa de dados (considerando o número máximo de fluxos espaciais) de 9,6 Gbps, que é 39% maior do que a taxa de dados do Wi-Fi 5. Isso se deve principalmente ao aumento do QAM de 256QAM (Wi-Fi 5) para 1024QAM (Wi-Fi 6). O Wi-Fi 6E suporta as mesmas tecnologias subjacentes que o Wi-Fi 6. A única diferença é a adição da banda de 6GHz para Wi-Fi 6E

Então, aqui vem o salto quântico do Wi-Fi 7.

- A largura do canal dobra de 160 MHz para 320 MHz, dobrando a taxa de dados.
- O QAM é melhorado de 1024QAM para 4096QAM, o que adiciona mais 20% à taxa de dados.

Tabela 1: Comparação de gerações de Wi-Fi

Wi-Fi Gerações	Wi-Fi 4	Wi-Fi 5	Wi-Fi 6	Wi-Fi 6E	Wi-Fi 7
IEEE padrão	802.11n	802.11ac	802.11ax		802.11be
Ano de lançamento	2007	2013	2019	2021	2024
Bandas	2.4GHz e 5GHz (80MHz & 500MHz)	5GHz	2.4GHz e 5GHz	6GHz (e.g. US: 1200MHz EC: 480MHz)	2.4GHz, 5GHz e 6GHz
Largura de banda do canal	20,40MHz	20,40,80,80+80,160MHz	20,40,80,80+80,160MHz		up to 320MHz
Número de canais não sobrepostos	3x20MHz em 2.4GHz	6x 80MHz ou 2x 160MHz em 5GHz com DFS	6x 80MHz ou 2x 160MHz em 5GHz com DFS	US: 7x, EC: 3x 160MHz em 6GHz	7x 160MHz ou 3x 320MHz em 6GHz
Modulação mais alta	64-QAM OFDM	256-QAM OFDM	1024-QAM OFDMA		4096-QAM OFDMA
MIMO	SU-MIMO	DL MU-MIMO em Wave2	DL+UL MU-MIMO		UL & DL MU-MIMO
Número máximo de spatiel streams	4x4	8x8	8x8		8x8
Max taxa dados com max # spatial streams	600Mbps	6.9Gbps	9.6Gbps		23Gbps
Segurança	WPA2	WPA2	WPA3		WPA3

O Wi-Fi 7, no entanto, também apresenta várias técnicas verdadeiramente disruptivas que levam as coisas adiante. Provavelmente, o mais importante são as operações multi-link (MLO). O MLO permite que o espectro seja concatenado a partir de várias bandas. Há uma série de casos de uso muito interessantes:

- **Use-o para agregação** de links multibanda para alcançar uma taxa de transferência mais alta. Combinando um mimo 4x4 com largura de banda de canal de 40 MHz a 2,4 GHz com um mimo 8x8 com largura de banda de canal de 160 MHz a 5 GHz e um mimo 8x8 com 320 MHz a 6 GHz, produz um total de 36 Gbps!
- **Selecione o melhor link** (usando a banda de 2,4 GHz, 5 GHz ou 6 GHz) para obter a menor latência.
- **Alcance uma eficiência maior**, o que é especialmente benéfico se um link tiver uma grande quantidade de tráfego ou interferência.
- **Balanceamento** de carga de tráfego entre bandas.
- **Ative a transmissão** simultânea de downlink e uplink.

Outra ótima técnica é chamada de “perfurar o espectro”. Isso envolve a segmentação da largura de banda em partes menores, chamadas unidades de recursos (RU). Em caso de interferência, a RU afetada pode ser omitida, mantendo as outras RUs. Portanto, embora a largura de banda resultante seja menor do que a largura de banda total, uma conexão ainda pode ser mantida nela graças à perfuração. Sem perfurar, toda a largura de banda seria perdida. Além disso, isso aumenta a disponibilidade do canal e proporciona uma melhor experiência do usuário em termos de taxa de transferência e latência.

E enquanto os usuários finais estão antecipando os primeiros pontos de acesso Wi-Fi 7 e dispositivos clientes a aparecer no mercado, o IEEE já está trabalhando nos recursos candidatos do Wi-Fi 8!

**Fique ligado...**



### **Sobre a Nokia**

Na Nokia, criamos tecnologia que ajuda o mundo a agir em conjunto.

Como líder em inovação tecnológica B2B, somos pioneiros no futuro em que as redes se encontram com a nuvem para realizar todo o potencial do digital em todos os setores.

Por meio de redes que sentem, pensam e agem, trabalhamos com nossos clientes e parceiros para criar os serviços e aplicativos digitais do futuro.

Nokia é uma marca registrada da Nokia Corporation. Outros nomes de produtos e empresas aqui mencionados podem ser marcas comerciais ou nomes comerciais de seus respectivos proprietários.

CID: 213778