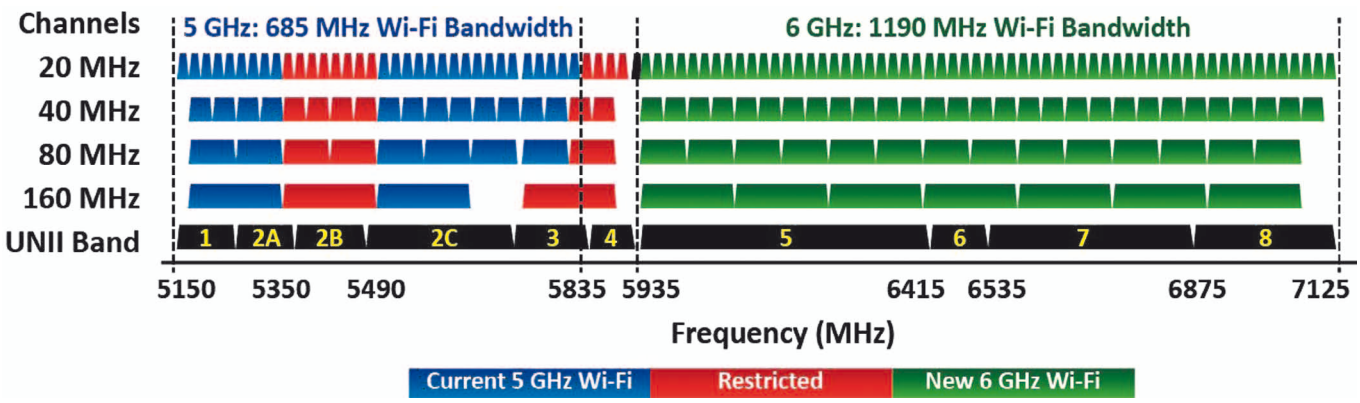
WiFi der nächsten Generation:

WiFi6 taucht am Horizont auf



Der Artikel beschreibt die Bemühungen und Möglichkeiten, um das 6-GHz-Band (5,925 bis 7,125 GHz) für WiFi zu öffnen.

Quelle:
Wes Boyd, Skyworks Solutions, Inc.: Next Generation Wi-Fi: 6 GHz is on the Horizon, 2020 Skyworks Solutions, Inc.
übersetzt und gekürzt von FS

Die nichtlizenzierte Nutzung von Frequenzressourcen wird durch ein explosives Wachstum in verschiedenen Bereichen angetrieben. Die Datenbedürfnisse der Verbraucher, insbesondere bei Anwendungen wie Video-Streaming und Video-on-Demand, stehen hier an erster Stelle. Die Nachfrage nach Daten wird durch Social-Media-Anwendungen weiter verstärkt, aber auch Audio-Plattformen und Smart-Home-Geräte verlangen nach Frequenzressourcen. Außerdem darf man aufkommende Anwendungen wie Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) nicht vergessen; sie könnten bald eine bedeutende Rolle spielen.

Blickpunkt 6 GHz

Aber was genau ist in diesem Kontext das 6-GHz-Band? Wofür wird es aktuell verwendet und wie kommt es den Verbrauchern zugute? Vielleicht noch wichtiger ist die Frage, wie die Entstehung von WiFi6, dessen Zertifizierungsprogramm von der Wi-Fi Alliance im September 2019 gestartet wurde, die Verwendung des 6-GHz-Bands beeinflussen wird. Dieser Artikel soll diese Fragen beantworten.

Das 6-GHz-Band soll die Verfügbarkeit von WiFi erheblich verbessern. Die Bandbreite ist hier, im Vergleich zu vorhandenem WiFi größer, sodass auf dieser Basis eine Verbesserung sowohl der Service-Qualität als auch die Unterstützung der Verbrauchernachfrage nach immer mehr Daten möglich erscheinen. Das neue Spektrum entspricht einer Bandbreitensteigerung von über 150% im Vergleich zu dem heute verwendeten 2,4- und 5-GHz-Spektrum.

Die Wi-Fi Alliance hat den 802.11ax-Standard herausgebracht und bezeichnet diese neuen 11ax-Geräte als „Wi-Fi Certified 6". Obwohl WiFi6-Geräte auch in den 2,4- oder 5-GHz-Bändern funktionieren, hat die IEEE-802.11-Arbeitsgruppe festgelegt, dass WiFi6-Geräte nur im 6-GHz-Band betrieben werden dürfen. Um Verwirrung zu vermeiden, hat die Wi-Fi Alliance kürzlich WiFi6-Geräte, die im 6-GHz-Band arbeiten, mit „Wi-Fi 6E" gebrandet.

Freigabe von 1,2 GHz

In den USA haben FCC-Kommissare und FCC-Vorsitzender Ajit Pai bereits im Oktober 2018 einstimmig für die Freigabe von bis zu 1,2 GHz mehr WiFi-Spektrum (nichtlizenziert) im und um das 6-GHz-Band herum gestimmt. Seitdem dreht es sich in einer zentralen Debatte darum, ob neue WiFi-Operationen im Band möglich sind, ohne Eingriffe auf die bestehenden Benutzer, zu denen auch die öffentliche Sicherheit gehört, zu verursachen. Die Aufmachergrafik zeigt die von der US-amerikanischen FCC vorgeschlagene Aufteilung des 6-GHz-Bands in vier Unterbänder.

Die Betriebsregeln des 6-GHz-Bands müssen noch von der FCC ratifiziert werden. Der Vorsitzende Pai hat bestätigt, dass die Öffnung von 1,2 GHz innerhalb des 6-GHz-Bands für die nichtlizenzierte WiFi-Nutzung ein historisches Ereignis ist: Ein großer Teil der Bandbreite stehe kostenlos für die Öffentlichkeit zur Verfügung.

Der aktuelle Plan der FCC sieht vor, die 6 GHz in vier Teilbänder aufzusplitten:

- U-NII-5 (5,925-6,425 GHz)
- U-NII-6 (6,425-6,525 GHz)
- U-NII-7 (6,525-6,875 GHz)
- U-NII-8 (6,875-7,125 GHz)

Neue Regeln und Möglichkeiten

Die FCC plant auch die Regulierung der nichtlizenzierten Nutzung im 6-GHz-Bereich. Für Zugangspunkte wurde ein 2-Klassen-Ansatz favorisiert. Er sieht Indoor-Anwendungen mit geringem Stromverbrauch (24 dBm) und Standardanwen-

Parameter			Wi-Fi 5 (802.11 ac)	Wi-Fi 6 (802.11 ax)	Wi-Fi 6E (802.11 ax)	802.11 be[3]
Frequency			5 GHz	2.4 and 5 GHz	6 GHz[2]	2.4, 5 and 6 GHz
Number of Channels[1]	Channel Bandwidth (MHz)	20	25	28	59	87
		40	12	13	29	42
		80	6	6	14	20
		160	2	2	7	9
		320	0	0	0	4
Access			OFDM	OFDMA	OFDMA	OFDMA
Antennas			MU-MIMO (4 x 4)	MU-MIMO (8 x 8)	MU-MIMO (8 x 8)	MU-MIMO (16x16)
Modulation			256 QAM	1024 QAM	1024 QAM	1024 QAM
Maximum data rate			3.5 Gb/s	9.6 Gb/s	9.6 Gb/s	38.4 Gb/s
Maximum users/AP			4	8	8	16

1. Non-overlapping channels
2. Best Estimate: channelization has not been finalized
3. Speculative; standard is still in early stages of development.

dungen mit 30 dBm vor. Darüber hinaus hat die FCC vorgeschlagen, Client-Geräten zu erlauben, im 6-GHz-Band zu arbeiten, wobei sie ihre Leistung aber auf 18 dBm begrenzen müssen, um Störungen anderer Dienste zu vermeiden. Branchengruppen haben das Hinzufügen einer zusätzlichen Klasse mit sehr geringer Leistung (14 dBm) gefordert. Diese Klasse von Geräten würde zum Beispiel als mobiler Hotspot verwendet werden.

Die Tabelle vergleicht WiFi5-, WiFi6- und 802.11be-Standard. Bisher sind die wichtigsten Verbesserungen von WiFi6 und WiFi6E die Einführung der Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA) und die Verbesserung von Multi-Benutzer-Mehrfacheingabe/Mehrfachausgabe (MU-MIMO). OFDMA ist ein Modulationsschema zur Reduzierung der Latenz. MU-MIMO wurde 2015 eingeführt und arbeitete nur für Outgoing-Signale vom Router (Downlink); WiFi6 wird dem Router die Verarbeitung eingehender Signale von mehreren Geräten erlauben (Uplink).

Um zwischen den beiden Verfahren zu unterscheiden und zu verstehen, wie sie sich ergänzen, kann man sich die Bilddatenübertragung als Autos auf einer Autobahn vorstellen. OFDMA, das hauptsächlich darauf abzielt, die Bandbreite zu erhöhen, erhöht das Tempolimit auf der Autobahn und erhöht die mögliche Geschwindigkeit durch Reduzierung von Kollisionen. MU-MIMO könnte hingegen als weitere Fahrspuren aufgefasst werden.

Was bedeutet das für die Geschwindigkeit? WiFi6 ist über zweieineinhalb mal schneller als WiFi5 und bietet bessere Leistung für angeschlossene Geräte. Hier sei die automatisierte Frequenzkoordination (AFC) genannt. Die AFC ist ein Datenbank-Suchmechanismus, die etablierte Benutzer im 6-GHz-Spektrum schützen soll.

Die FCC strebt an, jedem der vier 6-GHz-Subbänder unterschiedliche Regeln aufzuerlegen. Etwa U-NII-6 und U-NII-8 haben ähnliche Regelsätze; sie können nur für Innenanwendungen verwendet werden bei Ausgangsleistungen bis 24 dBm (250 mW) und 30 dBm (1 W). Für U-NII-5 und U-NII-7 wird AFC erforderlich sein, egal ob es sich um eine Innen- oder Außenanwendung handelt. Die Ausgangsleistungsgrenzen in diesen Bändern betragen 30 dBm bzw. 36 dBm.

Fazit:

Die Freigabe des 6-GHz-Bands für die nichtlizenzierte WiFi-Nutzung ist eine beispiellose Bewegung der FCC. Der Vorteil der erweiterten Bandbreite kann enorm sein. Greifbare Vorteile für First Mover im neuen Spektrum sind sicherlich vorhanden angesichts der Marktchance, die von der Verbrauchernachfrage nach immer höheren Datenraten getrieben wird.

Der Autor

Wesley J. Boyd, Senior Director Marketing, kam 2001 zu Skyworks Solutions und verfügt über umfangreiche Erfahrung in den Bereichen IC-Design, Anwendungen und Marketing. Er koordiniert derzeit die Bemühungen des Unternehmens, WiFi-Lösungen der nächsten Generation zu definieren und auf den Markt zu bringen. ◄