

Mehr Leistung, Nutzer, Daten und mehr Geschwindigkeit

Die optimale Stromversorgung für WLAN-Access-Points



Funknetze sind heute allgegenwärtig

Funknetzwerke sind längst nicht mehr auf Privathaushalte, Büros, öffentliche Hotspots, Verkehrsknotenpunkte und Cafés beschränkt. In vielen Städten gibt es mittlerweile kostenlosen WLAN-Zugang in öffentlichen Bussen und an öffentlichen Plätzen, was Funknetze zunehmend allgegenwärtig macht. Es ist offensichtlich, dass sich ihr Ausbau im Laufe der Zeit weiter beschleunigen und fortsetzen wird.

Mit der schnellen Ausbreitung dieser Netze wächst auch der Bedarf, mehr Nutzer zu versorgen. Früher verbanden viele Menschen nur ihr Smartphone mit dem Netzwerk. Heute nutzen sie meist mehrere Geräte gleichzeitig, etwa Smartphones, Laptops und Tablets. Hinzu kommt die steigende Zahl vernetzter IoT-Geräte, die den Bedarf an funkbasierter Datenanbindung weiter erhöht.

PoE liefert den Strom

Auch wenn sich die genaue Zahl schwer ermitteln lässt, wird geschätzt, dass über 90% der kommerziellen Wireless Access Points (WAP) über Power over Ethernet (PoE) mit Strom versorgt werden. PoE ist eine einzigartige Technik, die 1998 von PowerDsine eingeführt und anschließend von Microchip Technology übernommen

wurde. Sie ermöglicht die Übertragung von Strom über ein Ethernet-Kabel, das bereits Daten überträgt. Folglich benötigt ein WAP nur ein einziges Kabel, um sowohl Strom als auch Daten bereitzustellen.

Die Fortschritte bei Funknetzen stellen neue Anforderungen an Switches und andere Geräte, die Strom liefern. Zum besseren Verständnis untersuchen wir zunächst die aktuellen Trends am Markt.

Trends bei Wireless Access Points

Ein Großteil der Netzwerke nutzt derzeit den Standard WiFi 5 (802.11ac), der 2013 eingeführt wurde. Dieser bot im Vergleich zu seinem Vorgänger, WiFi 4 (802.11n), höhere Datenübertragungsraten, eine größere Kapazität und verbesserte Leistungsfähigkeit. WiFi 5 unterstützt eine maximale Datenrate von 3,5 GBit/s.

WiFi 6 (802.11ax) wurde 2019 eingeführt und bietet weitere Verbesserungen bei Geschwindigkeit, Kapazität und Leistungsfähigkeit. Im Gegensatz zu Wi-Fi 5, das hauptsächlich im 5-GHz-Band arbeitet, unterstützt WiFi 6 sowohl das 2,4- als auch das 5-GHz-Band.

Autor:
Alan Jay Zwiren
Senior Marketing Manager für
Networking and Connectivity Solutions
Microchip Technology
www.microchip.com

Im Jahr 2020 wurde WiFi 6E, auch bekannt als WiFi 6 Extended, eingeführt, wodurch der Betrieb auf das 6-GHz-Band ausgeweitet wurde. Diese Erweiterung stellte zusätzliches Frequenzspektrum bereit, was die Netzwerkauslastung verringerte und die Gesamtleistung des Netzwerks verbesserte. Sowohl WiFi 6 als auch WiFi 6E unterstützen maximale Datenraten von bis zu 9,6 GBit/s.

WiFi 7 (802.11be) wurde im Januar 2024 angekündigt. Es soll den wachsenden Anforderungen an Hochgeschwindigkeits-Internet und einer steigenden Anzahl vernetzter Geräte gerecht werden, und unterstützt Datenraten von bis zu 30 GBit/s. Jede Generation von WiFi/WLAN-Standards hat schrittweise mehr Nutzer, höhere Geschwindigkeiten und schnellere Datenraten unterstützt.

Auch bei der Energieeffizienz wurden in diesem Zeitraum erhebliche Fortschritte erzielt. Im Jahr 2014, kurz nach der Einführung von WiFi 5, ratifizierte das US-Energieministerium (DoE) seine Effizienzstandards der Stufe IV. Heute ist das DoE auf Stufe VI vorgerückt und hat Standards der Stufe VII definiert, diese jedoch noch nicht umgesetzt. Darüber hinaus hat jedes größere Land eigene Energieeffizienzprogramme eingeführt.

Ein weiterer Aspekt der Energieeffizienz ist die Verteilung. Um die Energieverteilung zu optimieren, integrieren viele WAP-Hersteller Funktionen wie PoE-Power-Forwarding in ihre Designs. Dadurch kann überschüssige Energie vom empfangenden WAP an nachfolgende WAPs weitergeleitet werden, was die Energieverteilung effizienter macht.

Zusammenfassend gesagt, lassen die Trends bei WAPs Fortschritte in den Bereichen Leistungsfähigkeit, Effizienz, Benutzerkapazität, Datenverarbeitung und Geschwindigkeit erkennen.

Stromversorgung von Wireless Access Points

Die zunehmende Verbreitung von Funknetzen wird einen erheblichen Anstieg der Anzahl von WAPs aller Art erfordern. Diese müssen an das Netzwerk angeschlossen und effizient mit Strom versorgt werden. PoE hat sich aufgrund seiner Einfachheit und Effizienz zur bevorzugten Methode für die Stromversorgung dieser Geräte entwickelt. PoE benötigt nur ein Kabel, was die Installation vereinfacht. PoE ist gemäß dem National Electric Code (NEC) als Stromversorgung der Klasse 2 eingestuft, gilt als sicher und erfordert weder einen zertifizierten Elektriker für die Installation noch die Verwendung von Kabelkanälen oder Abschirmungen. Ethernet-Standards erlauben eine Kabellänge von bis zu 100 m, was



Entwicklung von WiFi

Flexibilität bei der Geräteplatzierung bietet, ohne dass eine Nähe zu einer Stromquelle erforderlich ist.

Derzeit bieten jedoch nur etwa 20% der Netzwerke eine PoE-Stromversorgung an. Daher muss bei der Installation in einem bestehenden Netzwerk eine zusätzliche Stromversorgung integriert werden. Im Jahr 1999 erkannte PowerDsine, dass es mehrere Jahre dauern würde, neue ICs für Stromversorgungsgeräte (PSE; Power Source Equipment) zu entwickeln und herzustellen, um Ethernet-Kabel in Switches, Routern und Gateways mit Strom zu versorgen. Um dieses Problem zu lösen, führten sie ein Gerät namens Midspan ein, das auch als „Injektor“ bekannt ist.

Der Midspan wird mit einem Ethernet-Kabel vom Switch verbunden, der keine Stromversorgung bereitstellt. Der Ausgang ist ein zweites Ethernet-Kabel, das Strom und Daten überträgt. Der Einbau eines Midspans vor dem WAP ist die schnellste und kostengünstigste Möglichkeit, ein Netzwerk mit Strom zu versorgen. An Standorten, an denen mehrere WAPs benötigt werden, können Midspans mit mehreren Anschlüssen in einem Rack über dem vorhandenen Switch montiert werden, um das Netzwerk mit Strom zu versorgen.

Auch bei neuen Switches ist eine Stromversorgung nicht automatisch gewährleistet. Zwar sind viele aktuelle Modelle PoE-fähig, doch selbst diese bieten oft nur ein begrenztes Leistungsbudget, sodass nicht jeder Port die maximale Leistung liefern kann. Deshalb bleibt der PoE-Midspan sowohl bei Switches ohne PoE als auch bei PoE-Switches mit zu geringer Gesamtleistung ein wichtiger Baustein für die Versorgung von Funknetzen.

Auswahl des richtigen Geräts

Vor der Auswahl eines Geräts muss geklärt werden, ob der WAP an ein bestehendes kabelgebundenes Netzwerk angeschlossen oder ein neues Netzwerk eingerichtet werden soll. Bei Anschluss an ein bestehendes Netzwerk ist zu prüfen, ob dieses PoE-fähig ist. Ist dies nicht der Fall, sind Midspans die kostengünstigste Lösung, um das Netzwerk mit Strom zu versorgen.

Wird ein neues Netzwerk eingerichtet, ist zu überlegen, ob es mit PoE-Switches aufgebaut werden soll. Manche Anwender ziehen es vor, den Switch von der Stromversorgung zu trennen, da Switches im Vergleich zu PoE-Midspans aufgrund technischer Weiterentwicklungen häufiger ausgetauscht werden. Diese Präferenz kann dazu führen, dass ein Switch ohne PoE gewählt und die Stromversorgung über einen Midspan realisiert wird.

Wenn Midspans erforderlich sind, müssen bei der Auswahl des passenden Geräts mehrere Faktoren berücksichtigt werden:

- Stromversorgung/Leistungsstufe
- Anschlüsse (Ports)
- Umgebungsbedingungen
- Datenrate

Die meisten WAP-Hersteller halten sich bei der Entwicklung ihrer Midspans an die IEEE-PoE-Standards. Das IEEE hat drei Standards mit voreingestellten Leistungsstufen definiert, die als Klassen bezeichnet werden:

- IEEE 802.3af: 3 Klassen – 4, 7 und 15,4 W
- IEEE 802.3at: 4 Klassen – alle vorherigen plus 30 W
- IEEE 802.3bt: 8 Klassen – alle vorherigen plus 45, 60, 75 und 90 W



Ein Midspan versorgt einen funkbasierten Outdoor Access Point mit Strom

Der WAP-Anbieter gibt die erforderliche Leistung und den zugrundeliegenden IEEE-Standard an. Die Anzahl der benötigten Ports hängt von der Anzahl der unterstützten Geräte ab. Viele WAP-Hersteller bieten einen Midspan mit einem Port als Stromversorgungsoption für ihre Geräte an. Der Hersteller bietet möglicherweise ein Paket aus einem Single-Port-Midspan zusammen mit dem WAP an.

Systemintegratoren, die mehrere WAPs an einem Standort installieren, bevorzugen oft eine Midspan-Lösung mit mehreren Ports. Dies vereinfacht die Installation, da der Midspan über dem Switch im Rack montiert wird. Midspans mit mehreren Ports können zudem zusätzliche Funktionen wie Zeitplanung bieten.

Ebenso wichtig ist die passende Installationsumgebung für WAPs und Midspans. Für Außenbereiche sollten nur Geräte eingesetzt werden, die ausdrücklich für diese

Bedingungen ausgelegt sind. Werden Outdoor-WAPs oder Industriegeräte stattdessen in NEMA-konformen Gehäusen (National Electrical Manufacturers Association) untergebracht, führt das häufig zu hohen Ausfallraten. Midspans und Switches für den Außeneinsatz sollten daher für den Betrieb im Freien konzipiert sein und mindestens die Schutzart IP66 erfüllen; IP67 ist vorzuziehen, da sie einen besseren Schutz gegen Witterungseinflüsse bietet. Darüber hinaus sollten die Geräte für extreme Temperaturen ausgelegt sein und über einen Überspannungsschutz, etwa bei Gewittern, verfügen.

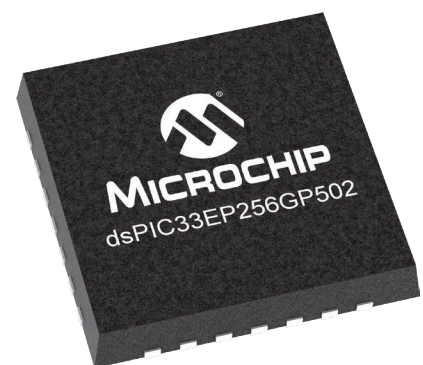
Zudem muss der Midspan aktuelle Datenraten von bis zu 10 GBit/s unterstützen. Während die meisten heutigen Midspans Datenraten bis 1 GBit/s unterstützen, sind mittlerweile auch Modelle erhältlich, die 2,5, 5 und sogar bis zu 10 GBit/s bieten. Diese höheren Datenraten sind für Wi-Fi 6 und darüber hinaus erforderlich.

Nachhaltigkeit gewinnt für Hersteller und Verbraucher zunehmend an Bedeutung. Entsprechend steigen die Anforderungen an Umweltverträglichkeit und Energieeffizienz. Midspans sollten diese aktuellen und künftigen globalen Standards erfüllen, um langfristig konform zu bleiben.

Der Weg in die Zukunft

Zu den Vorteilen künftiger WiFi-Standards werden weiterhin eine höhere Nutzerkapazität, verbesserte Datenverarbeitung sowie höhere Geschwindigkeiten zählen. Der kürzlich ratifizierte WiFi-7-Standard unterstützt Datenraten bis zu 30 GBit/s. Da neue Geräte so konzipiert werden, dass sie diesen Standard integrieren, ist davon auszugehen, dass auch die Midspans, die diese Geräte mit Strom versorgen, diese Datenraten unterstützen werden. Obwohl die Spezifikationen für WiFi 8 noch nicht endgültig festgelegt sind, deuten Diskussionen darauf hin, dass der Standard Datenraten bis zu 46 GBit/s unterstützen könnte.

Auch bei den Energieeffizienzstandards ist mit weiteren Fortschritten zu rechnen. Im Mittelpunkt stehen weiterhin DoE Level VI (seit 2016) und der neu definierte Level VII, der den Energieverbrauch im Leerlauf regelt. Er legt fest, wie viel Strom ein Gerät aufnehmen darf, wenn es keine Leistung abgibt. Das ist besonders für PoE-Midspans relevant, weil sie nur dann Strom liefern, wenn ein WAP ihn benötigt. Andernfalls verbleiben sie im Warte- oder „No-Load“-Zustand, um bei Bedarf sofort Leistung bereitzustellen. Daher sollten Stromversorgungsgeräte so ausgelegt sein, dass sie heutige und künftige Effizienzstandards weltweit erfüllen oder übertreffen. ◀



PoE – eine grüne, nachhaltige und energieeffiziente Stromquelle