



Pięć niezbędnych rzeczy do pomyślnej migracji do sieci Wi-Fi 7

e-book

Pięć niezbędnych rzeczy do pomyślnej migracji do sieci Wi-Fi 7

Alcatel•Lucent 
Enterprise



Przegląd

Wprowadzony w 2013 r. standard Wi-Fi 5 (802.11ac) przyniósł znaczące udoskonalenia sieciom bezprzewodowym w różnych sektorach, w tym w przedsiębiorstwach, placówkach edukacyjnych, szpitalach i węzłach transportowych. Wraz z rozwojem technologii wprowadzenie standardów Wi-Fi 6 (802.11ax) i Wi-Fi 6E przyniosło jeszcze większe korzyści, co przełożyło się na szybsze tempo przyswajania tych standardów. Teraz Wi-Fi 7 (802.11be) obiecuje zrewolucjonizować łączność bezprzewodową dzięki niespotykanemu dotąd zwiększeniu prędkości, wydajności i przepustowości.

Wi-Fi 6 wprowadziło takie funkcje, jak BSS Coloring, zwiększający wydajność sieci, OFDMA i MU-MIMO poprawiające wykorzystanie strumienia przestrzennego oraz Target Wake Time (TWT), wydłużający czas pracy baterii urządzenia. Dzięki tym udoskonaleniom Wi-Fi 6 stało się idealne do środowisk o dużym zagęszczeniu urządzeń i aplikacji wymagających dużej przepustowości.

Technologia Wi-Fi 6E rozszerzyła te korzyści na pasmo 6 GHz, zapewniając dodatkowe widmo i redukując zatory. Jest to szczególnie korzystne w zatłoczonych miejscach, takich jak stadiony, kampusy i lotniska.

Wi-Fi 7 ma zapewnić znaczący skok wydajności dzięki prędkości sięgającej 46 Gb/s, obsłudze wielu łączy (MLO) zapewniającej większą niezawodność i szerszej przepustowości kanału. Takie funkcje jak 4096-QAM, 16x16 MU-MIMO, Preamble Puncturing i Automatic Frequency Coordination (AFC) zostały zaprojektowane tak, aby sprostać rosnącym wymaganiom w zakresie Internetu rzeczy, rozszerzonej rzeczywistości (AR)/wirtualnej rzeczywistości (VR) i przesyłania strumieniowego w ultrawysokiej rozdzielczości.

Dzięki takiemu połączeniu funkcji spełniane są wszystkie warunki niezbędne do obsługi wymagających dużej przepustowości aplikacji, a także klientów znajdujących się w otoczeniu, w którym znajduje się wiele urządzeń, takich jak stadiony, kampusy uniwersyteckie, sale wykładowe, hole hotelowe, poczekalnie w szpitalach, lotniska, stacje kolejowe, centra konferencyjne, czy szkoły podstawowe i średnie, a ponadto zaspokajane są wszelkie potrzeby sektora przedsiębiorstw.

Niemniej otoczenie, w którym działa sieć Wi-Fi 7, wymaga czegoś więcej, niż zwykłe wysokowydajne punkty dostępowe. W pewnym miejscu przewód musi przejmować całość tego bezprzewodowego ruchu. Zatem pytanie brzmi: w jaki sposób przygotujesz swoją sieć, aby czerpać korzyści wynikające z wyjątkowej wydajności?

e-book

Pięć niezbędnych rzeczy do pomyślnej migracji do sieci Wi-Fi 7

„Prognozuje się, że Wi-Fi 7 będzie się rozwijało ze średnioroczną stopą wzrostu (CAGR) na poziomie 57,2%, rosnąc od 1,0 mld USD w 2023 r. do 24,2 mld USD do 2030 r.”

Źródło: <https://www.marketsandmarkets.com/researchinsight/size-and-share-of-wi-fi-7-market.asp>





Wi-Fi 6/6E kontra Wi-Fi 7: Jaka jest różnica?

Wi-Fi 6 wprowadziło kilka kluczowych funkcji poprawiających wydajność sieci bezprzewodowej, takich jak OFDMA (Orthogonal Frequency-Division Multiple Access) do efektywnego wykorzystania pasma, TWT (Target Wake Time) do zmniejszenia zużycia energii i wydłużenia czasu pracy baterii, a także ulepszenia w zakresie prędkości, zasięgu, przepustowości klienta, zasięgu zewnętrznego i bezpieczeństwa.

Wi-Fi 6E bazuje na Wi-Fi 6 i rozszerza te funkcje o pasmo 6 GHz, oferując maksymalnie 14 dodatkowych kanałów 80 MHz lub siedem kanałów 160 MHz. Dodatkowe pasmo minimalizuje nakładanie się sieci na gęsto zaludnionych obszarach i poprawia łączność, eliminując zakłócenia powodowane przez starsze urządzenia. Wymaga także stosowania protokołu Wi-Fi Protected Access 3 (WPA3), co gwarantuje wyższy poziom bezpieczeństwa ruchu 6 GHz.

Wi-Fi 7 zrewolucjonizuje łączność bezprzewodową dzięki prędkościom sięgającym 46 Gb/s, czyli prawie pięć razy szybszym niż Wi-Fi 6E. Wprowadza technologię Multi-Link Operation (MLO) umożliwiającą jednoczesne korzystanie z wielu pasm częstotliwości, modulację 4096-QAM umożliwiającą wyższe szybkości transmisji danych oraz technologię 16x16 MU-MIMO, podwajając przepustowość strumienia przestrzennego. Wi-Fi 7 obsługuje także trzy kanały 320 MHz, podwajając przepustowość Wi-Fi 6/6E i oferuje zaawansowane funkcje, takie jak Preamble Puncturing i Restricted Target Wake Time (r-TWT), które umożliwiają lepsze wykorzystanie widma i wydłużenie czasu pracy baterii. Funkcja Puncturing pozwala na elastyczne wykorzystanie widma, gwarantując wydajność transmisji nawet w przypadku zakłóceń, podczas gdy r-TWT poprawia optymalizację baterii poprzez lepszą koordynację interwałów wybudzania, co stanowi rozwinięcie funkcji TWT z Wi-Fi 6.

Ulepszona przepustowość i obsługa mają krytyczne znaczenie dla zastosowań o wysokiej przepustowości i niskich opóźnieniach, takich jak strumieniowe przesyłanie wideo w wysokiej rozdzielczości, gry w wirtualnej rzeczywistości, zdalna edukacja czy konsultacje medyczne.

Poniżej zawarto pięć niezbędnych kroków, które w naszej opinii mogą pomóc Ci zarządzać wdrożeniem i przygotowaniem Twojej sieci do migracji do standardu Wi-Fi 7.

e-book

Pięć niezbędnych rzeczy do pomyślnej migracji do sieci Wi-Fi 7





Pięć niezbędnych kroków

1 Przeprowadź przegląd przełączników brzegowych, aby upewnić się, że Twoje przełączniki działają w technologii PoE+ i Multi-Gig

Aby móc w pełni korzystać z potencjału punktów dostępowych (AP) Wi-Fi 7, konieczne jest dostarczenie większej ilości energii. Punkty te mają więcej możliwości i są bogatsze w funkcje, a także obsługują wielogigabitowe łącza nadrzędne 5 Gb/s i 10 Gb/s, które wymagają dodatkowego zasilania. Upewnij się, że twoje switchy obsługują standard 802.3at, Power over Ethernet + (PoE+), aby przekazać moc 30W na port, lub nawet 802.3bt, Hi-PoE, aby przekazać moc do 100W na port, co zapewni punktom sieci Wi-Fi 7 pełną funkcjonalność. W przypadku konieczności zainstalowania punktu dostępowego na porcie 802.3af, punkt ten nadal będzie działał (w większości przypadków), ale ze zmniejszoną wydajnością. Aby w pełni czerpać korzyści z obsługi większej liczby strumieni przestrzennych i wysokich prędkości, zaleca się stosowanie przełączników wspierających technologię PoE+ lub Hi-PoE dla nowych punktów dostępowych. Jeżeli okaże się, że Twoje przełączniki brzegowe nie działają w technologii PoE+ lub Hi-PoE, należy wykorzystać nadarzającą się okazję i je wymienić. Z dodatkowej funkcji obsługi klientów znajdujących się w otoczeniu wielu urządzeń oraz z dodatkowej przepustowości najlepiej korzystać przy zapewnionej pełnej wydajności, zgodnie z zaleceniem dotyczącym switchów obsługujących technologię PoE+ oraz Hi-PoE.

Ze względu na dodatkową przepustowość zapewnianą przez punkty dostępowe standardu Wi-Fi 7 musisz upewnić się, czy Twoja sieć jest pozbawiona wąskich gardeł, w szczególności w postaci przełączników brzegowych łączących się z punktami dostępowymi. Wiele punktów dostępowych sieci Wi-Fi 7 obsługuje standard 802.3bz, aby zapewnić prędkości 2,5 Gb/s i 5 Gb/s, lub 802.3an, aby zapewnić 10 Gb/s poprzez okablowanie Ethernet. Jeśli Twoja łączność LAN jest ograniczona do 5 Gb/s, możesz użyć okablowania Cat5e, jednak okablowanie Cat6 jest obowiązkowe, gdy wymagana jest łączność o przepustowości 10 Gb/s. W związku z tym należy również sprawdzić infrastrukturę kablową i w razie potrzeby zaktualizować ją aby zapewnić prawidłowe działanie punktów dostępowych i switchów.

Oprócz sprawdzenia switchów brzegowych i instalacji okablowania Ethernet, konieczne jest także identyfikowanie wąskich gardeł: od switchów brzegowych przez switchy rozdzielające aż po rdzeń sieci. Zaleca się, aby switchy brzegowe miały łącza nadrzędne o przepustowości co najmniej 10 Gb/s do switchów rozdzielających. Jeśli jednak zachodzi potrzeba zakupu nowych switchów, zalecane są łącza uplink o przepustowości 25 Gb/s, 40 Gb/s lub nawet 100 Gb/s do warstwy rozdzielającej. rozdzielającej. [Shortest Path Bridging \(SPB\)](#) to świetna technologia do rozważenia w celu poprawy wydajności i efektywności zarówno sieci dystrybucyjnej, jak i rdzeniowej.

e-book

Pięć niezbędnych rzeczy do pomyślnej migracji do sieci Wi-Fi 7



2 Wdróż rozproszoną architekturę bezprzewodową

Rozproszona architektura bezprzewodowa oznacza oszczędności, ponieważ nie wymaga stosowania kontrolera, a co za tym idzie pozwala pominąć powiązane czynności konserwacyjne. Migracja sieci do architektury opartej na standardach z punktami dostępowymi Wi-Fi 7 o architekturze rozproszonej może zaoszczędzić czas i pieniądze oraz zwiększyć wydajność.

Niemniej korzyści wynikające z wdrożenia architektury rozproszonej sprowadzają się nie tylko do oszczędności, ale także pewności, że Twoje punkty dostępowe są wystarczająco niezawodne, aby móc podejmować decyzje dotyczące równomiernego podziału dostępu do medium transmisyjnego, sterowania pasmem, automatycznego wyboru kanałów i wyboru automatycznego zasilania. Rozproszona architektura bezprzewodowa zapobiega awariom w jednym tylko punkcie, zwiększa skalowalność, a także zmniejsza opóźnienia w przesyle danych. Brak dodatkowych pakietów przesyłanych przez sieć i zwiększających jej obciążenie lub konieczności polegania na centralnym kontrolerze w celu podejmowania decyzji dotyczących łączności bezprzewodowej.

Punkty dostępowe Wi-Fi 7 są wystarczająco wydajne, aby wprowadzać zmiany według potrzeb, i umożliwiają wykrywanie podejrzanych urządzeń. Ponadto w związku z priorytetowym podejściem do bezpieczeństwa naszych sieci, ważne jest zagwarantowanie, aby Twoje punkty dostępowe Wi-Fi 7 posiadały specjalne radio do skanowania sieci.

e-book

Pięć niezbędnych rzeczy do pomyślnej migracji do sieci Wi-Fi 7



3 Wprowadź ujednolicony system zarządzania siecią

Upewnij się, czy dysponujesz systemem zarządzania siecią, który umożliwia zarządzanie infrastrukturą przewodową i bezprzewodową z poziomu jednej platformy. Ujednolicony system zarządzania jest niezbędny do osiągnięcia wydajności operacyjnej i ograniczenia obciążenia pracą personelu IT. Zapewnia on wspólny interfejs w celu:

- konfigurowania reguł i przesyłania ich do urządzeń połączonych przewodowo i bezprzewodowo;
- unikania powielania pracy;
- ograniczania niespójności;
- wprowadzenia centralnie umiejscowionego wykazu urządzeń;
- otrzymywania alertów dotyczących wydajności sieci, danych do analizy oraz map rozkładu ruchu, a także stanu sieci w czasie rzeczywistym.

e-book

Pięć niezbędnych rzeczy do pomyślnej migracji do sieci Wi-Fi 7





4 Wybierz właściwe punkty dostępowe

W kwestii wyboru punktu dostępowego musisz znaleźć urządzenie, które będzie najbardziej odpowiednie do danego zastosowania. Niektóre czynniki, jakie należy wziąć pod uwagę, obejmują:

- liczbę klientów, jaką obsługiwać będzie punkt dostępowy;
- rodzaj treści, do jakich dostęp uzyskiwać będą klienci za pośrednictwem sieci WLAN, np. konkretne aplikacje, HTTP, HTTPS, nagrania wideo, nagrania audio;
- czy potrzebne są zewnętrzne punkty dostępowe, czy wyłącznie wewnętrzne

Dodatkowo poniżej przedstawiono niektóre cechy punktu dostępowego, które warto wziąć pod uwagę:

- Możliwości obejmujące MLO, przydział Multi-RU, kanały 320 MHz, OFDMA, UL-DL-MU-MIMO, TWT i kolorowanie BSS
- Obsługa nowych powstających aplikacji o wysokich wymaganiach dotyczących wysokiej przepustowości i małych opóźnień, takich jak między innymi wideo 8K Ultra-HD, AR/VR, Metaverse, które będą działać lepiej w paśmie 6 GHz
- specjalne radio skanujące na potrzeby stałego monitorowania zagrożeń i zaawansowanej analizy danych;
- model punktu dostępowego, który można wykorzystać do ustandaryzowania własnego rozwiązania i który posiada wewnętrzną i zewnętrzną antenę umożliwiającą różnorodne zastosowanie; Weź pod uwagę przepisy dotyczące częstotliwości 6 GHz obowiązujące w Twoim regionie. W niektórych krajach punkty dostępowe z zewnętrznymi złączami 6 GHz nie są dozwolone.
- możliwość bezpiecznego i łatwego wdrożenia internetu przedmiotów (IoT - Internet of Things);
- certyfikat stowarzyszenia Wi-Fi Alliance.

Właściwy punkt dostępowy powinien zapewniać elastyczność, pozwalając wypełniać zadania Twojej sieci WLAN, bez względu na to, czy znajduje się w szkole podstawowej lub średniej, kampusie uniwersyteckim, szpitalu, urzędzie, środku transportu czy przedsiębiorstwie.

e-book

Pięć niezbędnych rzeczy do pomyślnej migracji do sieci Wi-Fi 7



5 Wykonanie badania sygnału sieci bezprzewodowej na miejscu

Po ustaleniu rodzaju punktów dostępowych, jakich potrzebujesz, mocno zaleca się wykonanie fizycznego badania sygnału sieci bezprzewodowej, zwłaszcza w wymagających środowiskach, takich jak stare budynki, kampusy szkolne oraz w miejscach o szczególnie istotnej funkcji, takich jak szpitale. Badanie polega na pomiarze rzeczywistego wskaźnika RSSI (wskaźnika siły odbieranego sygnału) i SNR (stosunku sygnału do szumu) punktu dostępowego, co pozwala określić optymalne miejsca montażu i zapewnić płynne przemieszczanie się dzięki projektowi sieci opartemu na rzeczywistych danych, a nie na przewidywaniach. Dodatkowo należy sprawdzić przepisy dotyczące częstotliwości radiowych obowiązujące w Twoim regionie. W niektórych krajach pasmo 6 GHz jest ograniczone do użytku wewnątrz pomieszczeń z zintegrowanymi antenami, natomiast w większości krajów użytkowanie na zewnątrz jest ograniczone do bardzo niskiego poboru mocy lub wymaga automatycznej koordynacji częstotliwości (AFC). AFC zarządza codziennym wykorzystaniem kanałów i energii, a w przypadku usług o znaczeniu krytycznym może uniemożliwić włączenie radia 6 GHz.



Dodatkowe uwagi dotyczące przejścia na sieć Wi-Fi 7

Kraje umożliwiające korzystanie z pasma 6 GHz

Ponieważ zapotrzebowanie na łączność stale rośnie, wiele krajów udostępnia część pasma 6 GHz dla sieci Wi-Fi. Jednak niektóre kraje i regiony są bardziej restrykcyjne niż inne, a organizacje muszą znać stan regulacji w swoim regionie przed rozpoczęciem projektu Wi-Fi 7¹.

- Kraje takie jak USA, Argentyna, Brazylia, Kanada, Kolumbia, Kostaryka, Dominikana, Salwador, Gwatemala, Honduras, Peru, Arabia Saudyjska i Korea Południowa udostępniły już całe 1200 MHz widma w paśmie 6 GHz (5925 MHz do 7125 MHz) dla Wi-Fi 7, podczas gdy inne kraje wciąż rozważają możliwości przyjęcia pełnego zakresu widma 6 GHz.

Certyfikowane urządzenia zgodne z Wi-Fi 7

Certyfikowane produkty Wi-Fi 7 mogą w pełni wykorzystać zaawansowane funkcje tego standardu, włącznie z dostępem do pasma 6 GHz. Organizacje planujące wdrożenie Wi-Fi 7 muszą wziąć pod uwagę dostępność certyfikowanych punktów dostępowych i urządzeń klienckich. Urządzenia Wi-Fi 7 dopiero zaczynają pojawiać się na rynku. Alcatel Lucent Enterprise zamierza wprowadzić na rynek pierwsze wewnętrzne punkty dostępowe Wi-Fi 7 w trzecim i czwartym kwartale 2024 r., a w 2025 r. pojawią się także punkty dostępowe o dużym zasięgu i zewnętrzne.

Zarządzanie pasmem 6 GHz za pomocą AFC

W większości krajów pasmo 6 GHz jest już wykorzystywane przez zasiedziałe usługi o znaczeniu krytycznym, takie jak bezpieczeństwo publiczne i sieci komórkowe typu backhaul, usługi satelitarne i usługi transmisji telewizyjnych. Aby mieć pewność, że użytkownicy częstotliwości 6 GHz nie będą narażeni na szkodliwe zakłócenia ze strony systemów Wi-Fi, organy regulacyjne opracowały system Automatycznej Koordynacji Częstotliwości (AFC). System ten zarządza wnioskami o wykorzystanie pasma do punktów dostępowych Standard Power, zapobiegając zakłóceniom z usługami działającymi w paśmie 6 GHz.

Punkty dostępowe Wi-Fi dzielą się na dwa typy ze względu na moc transmisji:

1. Urządzenia o małej mocy zaprojektowane z ograniczoną mocą transmisji. Obejmują one:

- Wewnętrzne punkty dostępowe o niskim poborze mocy (LPI), wyłącznie do użytku w pomieszczeniach. Urządzenia te obejmują typowe wewnętrzne instalacje sieci Wi-Fi, zarówno klasy korporacyjnej, jak i mieszkalnej.
- Urządzenia o bardzo niskim poborze mocy (VLP), które są przenośne i przeznaczone do noszenia przy sobie, zarówno w pomieszczeniach, jak i na zewnątrz. Do tej nowej kategorii zaliczają się takie urządzenia, jak okulary wirtualnej rzeczywistości, które łączą się ze smartfonami za pośrednictwem Wi-Fi i przesyłają większe ilości danych niż Bluetooth.

2. Punkty dostępowe o standardowej mocy: zewnętrzne punkty dostępowe

- Certyfikat AFC wymagany jest jedynie w przypadku standardowych urządzeń zasilających, gdyż są one mocniejsze i mogą powodować zakłócenia. Punkty dostępowe mają wbudowany moduł GPS, który umożliwia systemowi AFC przesyłanie informacji o ich położeniu geograficznym i typie anteny. System AFC sprawdza dostępne pasmo, zapewnia zgodność z ograniczeniami regulacyjnymi i identyfikuje najlepsze kanały do wykorzystania przez punkt dostępowy. Oblicza również maksymalne poziomy mocy dozwolone do bezpiecznej pracy i wysyła te informacje z powrotem do punktu dostępu.

W USA organizacja FCC warunkowo zatwierdziła siedmiu operatorów systemów AFC: Qualcomm, Broadcom, Federated Wireless, Sony, Comsearch, Wi-Fi Alliance i Wireless Broadband Alliance.

System zarządzania siecią Alcatel-Lucent OmniVista® 2500 współpracuje z dostawcami AFC za pośrednictwem serwera proxy ALE AFC w celu wymiany informacji i zapobiegania zakłóceniom. Integracja ta zapewnia płynne funkcjonowanie i zgodność z wymogami regulacyjnymi.

¹Sprawdź [aktualną listę krajów dopuszczających pasmo 6 GHz](#) opublikowaną przez Wi-Fi Alliance®.

e-book

Pięć niezbędnych rzeczy do pomyślnej migracji do sieci Wi-Fi 7



Podsumowanie

Kluczem do skutecznego wdrożenia większości nowych technologii, w tym Wi-Fi 7, jest wprowadzanie ich w momencie odpowiednim dla Twojej organizacji. Mamy nadzieję, że w niniejszym przewodniku krok po kroku znajdziesz informacje, których potrzebujesz aby stworzyć niezawodną, bezpieczną, adaptacyjną i wysokowydajną sieć umożliwiającą wdrożenie standardu Wi-Fi 7.

Firma ALE oferuje wewnętrzne i zewnętrzne punkty dostępowe Wi-Fi 6/6E oraz Wi-Fi 7 [Alcatel-LucentOmniAccess® Stellar](#) posiadające rozproszoną, inteligentną architekturę, którymi można zarządzać w obiektach za pomocą rozwiązania [Alcatel-Lucent OmniVista®2500 Network Management System](#) lub w chmurze za pośrednictwem rozwiązania [Alcatel-Lucent OmniVista Cirrus Network Management as a Service](#).

OmniVista to wyjątkowa platforma umożliwiająca zarządzanie, udostępnianie i monitorowanie całej infrastruktury sieciowej, obejmującej switchy Alcatel-Lucent OmniSwitch, punkty dostępowe OmniAccess Stellar, UPAM NAC (Network Access Control) i wszystkie inne usługi o wartości dodanej. Wyznacza ona nowy standard doświadczenia IT dzięki prostym, ale wydajnym funkcjom zarządzania. Rozwiązanie jest skalowalne i dostosowuje się do wymagań biznesowych, a także zapewnia zaawansowaną widoczność i kontrolę sieci, co pozwala podejmować trafne i szybsze decyzje.

Jeśli chcesz porozmawiać z jednym z naszych przedstawicieli handlowych, [skontaktuj się z nami](#).

