

Przypadki użycia 6G

Przypadki użycia 6G wskażą na przyszłą konwergencję cyberprzestrzeni i sfery fizycznej. Przypadków użycia sieci 6G w przyszłości jest wiele i w tym rozdziale zostaną nakreślone niektóre z głównych obszarów. Jako punkt wyjścia, SDG i polityka przedstawione w Społeczeństwie 5.0 wraz z TWI2050 będą brane pod uwagę jako promujące przypadki użycia 6G. Ponadto „Trzy kluczowe technologie wspomagające są gotowe do napędzania rozwoju 6G: sztuczna inteligencja (AI), zaawansowane technologie RF i optyczne oraz technologie sieciowe”.

Inteligentne miasta

Inteligentne miasta będą popularne w następnej dekadzie, zwłaszcza w obliczu obecnych wyzwań społecznych w gęsto zaludnionych obszarach, takich jak transport, usługi społeczne, edukacja, bezpieczeństwo, zanieczyszczenia i reagowanie na katastrofy. W miastach mieszka obecnie 3,9 mld ludzi, a do 2050 r. liczba ta wzrośnie o 70%. W przypadku Smart City głównym ważnym aspektem 6G będzie zapewnienie w pełni konwergentnej sieci 6G opartej na Ultra-Dense HetNets (sieci heterogeniczne), która może zapewnić płynne przełączanie między stacjonarnymi, bezprzewodowymi i optycznymi sieciami bezprzewodowymi. Jednak wyzwaniem będzie umożliwienie 100 razy większej liczby połączeń bezprzewodowych niż obecny globalny stan mobilnych połączeń szerokopasmowych, w tym komunikacji D2D, M2M, IoT i IIoT. Ważne będzie połączenie różnych rodzajów technologii dostępowych w celu zaspokojenia popytu na hiperpołączone miasto, które może zaspokoić potrzeby obywateli na wszystkich poziomach:

- e-Medycyna
- e-Edukacja
- Inteligentny transport
- Zerowa emisja dwutlenku węgla
- Zielona energia
- Komunikacja holograficzna
- Telewizor UHD/8K Streaming wideo
- Odpowiedź na katastrofę
- Multimedialne aplikacje mobilne

Dlatego wszechobecna w przyszłości komunikacja komórkowa jest niezbędna do radzenia sobie z dużymi ilościami danych wymienianych między frontem a backhaułem. Kwalifikujący się protokół internetowy w wersji 6 w bezprzewodowych sieciach osobistych o małej mocy (6LoWPAN) będzie prawdopodobnie powszechnie stosowany, ponieważ umożliwi podłączenie kilku urządzeń do sieci IP przy użyciu protokołu IPv6 za pośrednictwem sieci bezprzewodowej. Obecnie prowadzone są ważne studia i badania oparte na protokole 6LoWPAN dla SmartCitiesWorld. Co więcej, ta architektura bezprzewodowa musi być inteligentna, aby zrozumieć różne wymagania w oparciu o różne typy komunikacji urządzeń. W skrócie, ze względu na fale centymetrowe generowane na dominium Terahertz RF, ultramasywne techniki MiMO muszą być obecne i zaawansowane funkcje 6G oparte na 6G NextGen mMTC do obsługi ultramasywnej komunikacji typu maszynowego oraz 6G NextGen URLLC do liberalnego Internetu rzeczy, IIoT, IoE i wdrożenie IoB.

Obszary wiejskie/obszary wyludnione

Na przyszłych obszarach wiejskich sieć 6G może być dostarczana za pomocą następnej generacji satelitów Constellation oraz połączenia przydziałów częstotliwości i sieci światłowodowych. Satelity będą działać w krótszej komunikacji w obie strony, zmniejszając opóźnienie dziesięciokrotnie większe niż aktualna klasa LEO satelitów. Dzięki temu wszechobecność sieci 6G zostanie zapewniona na obu półkulach. Wtedy nikt nie pozostanie w tyle, jeśli chodzi o dostęp do mobilnego Internetu. W ten sposób zostanie uwzględniona druga połowa światowej populacji, która nie ma dostępu do mobilnych sygnałów szerokopasmowych. Światowy PKB wzrośnie, wyeliminując miliony ludzi z ubóstwa, analfabetyzmu, niwelując przepaść cyfrową i poprawiając usługi rolnicze. Pomoże to również w walce z wylesianiem i pożarami lasów za pomocą systemów monitorowania satelitarnego i geolokalizacji.

Aplikacje multimedialne

Mobilne aplikacje multimedialne odpowiadają za podtrzymanie rozwoju gospodarki mobilnej. W najbliższej przyszłości nie będzie inaczej i ten trend będzie się utrzymywał. Aplikacja multimedialna, która najbardziej skorzysta na sieci 6G to:

- Komunikacja holograficzna
- VR (rzeczywistość wirtualna)
- Komunikacja 3D i cyfrowe bliźniaki
- XR (krzyżowa rzeczywistość)
- Wideo i telewizja na żywo na żądanie przez sieć bezprzewodową (strumieniowanie UHD i 8K)
- MR (rzeczywistość mieszana)

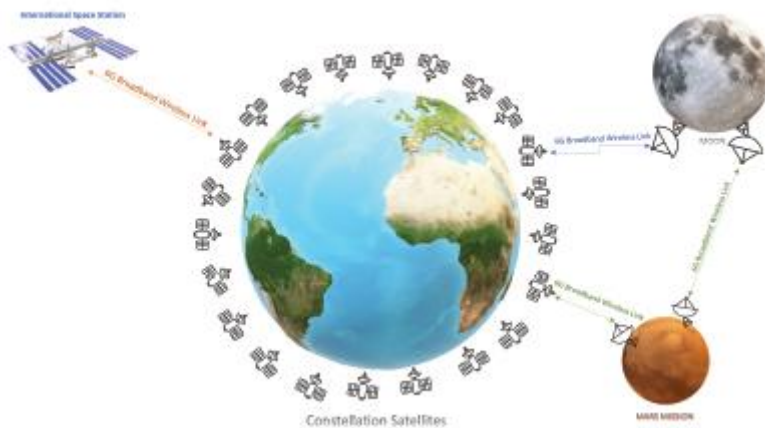
Jak wspomniano powyżej, trendy te mają nastąpić po prostu dlatego, że technologie te dojrzejają, a 6G zapewni im cyfrową drogę. Cyfrowa transformacja w naszym społeczeństwie stworzona przez aplikacje multimedialne i infrastrukturę 6G przyniesie konwergencję między cyberprzestrzenią a fizyczną, o czym wspomniano wcześniej. Jak przedstawił na konferencji WPMC2020 artykuł opublikowany w IEEE pt. „The Road for 6G Multimedia Applications”. „W konsekwencji, aby odpowiedzieć na te wymagania, rozwinięta architektura Cloud-RAN i CORE musi zostać zaimplementowana w sieciach 6G. Co więcej, wszystkie UE gotowe na sieci 6G będą wymagały wbudowanej sondy QoS, aby wysyłać informacje zwrotne o stanie doświadczenia użytkownika (UX) do inteligentnego przetwarzania brzegowego w celu dostosowania QoE. [108] Wszystkie te aplikacje multimedialne będą wymagały bardzo małych opóźnień (1 ms), aby osiągnąć swoje cele. Zostanie utworzony nowy przepływ 6G QoS, a specjalna funkcja zostanie dostosowana w 6G C-RAN do obsługi komunikacji holograficznej.

e-Zdrowie

W tym temacie e-Zdrowie będzie wymagało bardzo małych opóźnień w obsłudze zdalnych operacji i wydajnej telemedycyny z pełną zdalną diagnostyką. Następna generacja URLLC będzie musiała zostać zaplanowana, aby zaspokoić wszystkie krytyczne potrzeby usług medycznych. QoS i QoE muszą być dostosowane, a umowa SLA musi być zagwarantowana w całej komunikacji z solidną niezawodnością.

Eksploatacja kosmosu i komunikacja radiowa

Ludzkość rozpocznie nową erę eksploracji kosmosu. Odkrywanie Układu Słonecznego i nie tylko. Nowe misje kosmiczne na Księżyc w celu zbudowania tam bazy i zakotwiczenia podróży kosmicznych na Marsa stają się rzeczywistością. Misje te będą polegać na 6G i innych przyszłych technologiach bezprzewodowych, aby realizować tak ambitne zadania z bezpieczeństwem, niezawodnością i szybkością. Konieczne jest przyjrzenie się potrzebom agencji ace, zwłaszcza w przypadku następnej generacji satelitów LEO i MEO (średnia orbita Ziemi) i GEO (geosynchroniczna orbita Ziemi), które mogą działać jako transponder dla mobilnego Internetu w kosmosie. Satelity w erze 6G będą odpowiedzialne za łączenie planety Ziemia z innymi częściami Układu Słonecznego. Projekty takie jak NASA Artemis Program budujący bazy księżycowe na Księżycu za pomocą mobilnej komunikacji szerokopasmowej oraz projekt Olympus budujący księżycowe domy na Księżycu przy użyciu druku 3D. Dlatego Przemysł 4.0 będzie również napędzał przemysł lotniczy. Co więcej, 6G przyspieszy eksplorację kosmosu wraz z satelitarną komunikacją kwantową. Ta ostatnia stanie się rzeczywistością, wykorzystując technologię powtarzania kwantowego do komunikacji w wolnej przestrzeni. Rysunek przedstawia komunikację satelitów kwantowych 6G, która rozszerzy zasięg sygnału 6G poza przestrzeń kosmiczną w celu przyszłych eksploracji kosmosu w Układzie Słonecznym.



Podwodne systemy komunikacji bezprzewodowej

Innym przydatnym scenariuszem, w którym 6G może się pochwalić, jest dostarczenie podwodnych systemów komunikacji bezprzewodowej. Obecnie i przez wiele lat komunikacja akustyczna zdominowała komunikację podwodną, zarówno dla celów naukowych, jak i wojskowych. Jednak komunikacja akustyczna ma swoje ograniczenia pod względem utraty transmisji, szumów, opóźnień i efektu rozproszenia Dopplera, który redukuje sygnał cyfrowy. Alternatywą dla ewolucji komunikacji akustycznej jest Underwater Wireless Communications Networks (UWCN), Visible Light Communications oraz Underwater Optical Wireless Communications (UOWC). Wszystkie wymienione inicjatywy mogą napędzać komunikację podwodną i stanowić technologię uzupełniającą dla komunikacji akustycznej – zwłaszcza technologię UOWC, która może oferować dużą przepustowość i wykorzystywać nielicencjonowane pasmo częstotliwości. Jedynym wyzwaniem stojącym przed UOWC jest oferowana łączność krótkiego zasięgu. Niemniej jednak ta późniejsza technologia może być obsługiwana przez architekturę sieci 6G oferującą podwodne łącze bezprzewodowe, aby umożliwić przyszłe autonomiczne pojazdy podwodne (AUV) lub nową klasę komercyjnych, naukowych i wojskowych okrętów podwodnych.