

भारत में 5G सेवा

प्रलिमिस के लिये:

5G, IoT, बगि डेटा, AI, एज कंप्यूटिंग, चौथी औद्योगिक क्रांति

मेन्स के लिये:

5G का उपयोग, भारत में 5G रोलआउट के लिये चुनौतियाँ, दूरसंचार प्रौद्योगिकी का विकास

चर्चा में क्यों?

हाल ही में दूरसंचार विभाग (DoT) ने घोषणा की है कि भारत के प्रमुख महानगरों में अगले साल **5G सेवाएँ** संचालित होंगी।

- अन्य वैश्विक देशों की तरह भारत ने वर्ष 2018 में अतिशीघर 5G सेवाओं को शुरू करने की योजना बनाई थी, जिसका उद्देश्य उस बेहतर नेटवर्क गति और शक्ति का लाभ उठाना था, जिसका वादा प्रौद्योगिकी ने किया था।

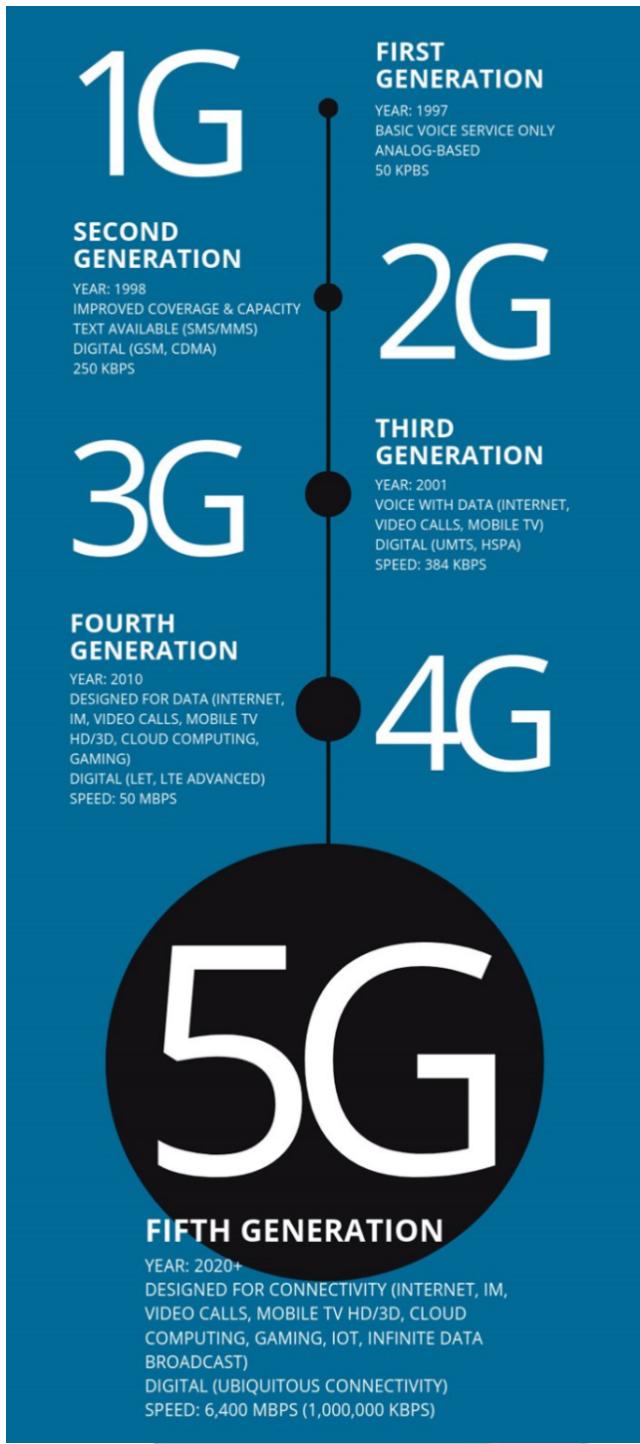
प्रमुख बढ़ि

■ 5G तकनीक:

- 5G 5वीं पीढ़ी का मोबाइल नेटवर्क है। यह 1G, 2G, 3G और 4G नेटवर्क के बाद एक नया वैश्विक वायरलेस मानक है।
- यह एक नए प्रकार के नेटवर्क को सक्षम बनाता है जिसे मशीनों, वस्तुओं और उपकरणों सहित लगभग सभी को और सब कुछ एक साथ जोड़ने के लिये डिजाइन किया गया है।
- 5G के हाई-बैंड सपेक्ट्रम में इंटरनेट की गति का परीक्षण 20 Gbps (गीगाबाटि प्रति सेकंड) के रूप में किया गया है, जबकि अधिकांश मामलों में 4G में अधिकतम इंटरनेट डेटा गति 1 Gbps दरज की गई है।

पहली पीढ़ी से पाँचवीं पीढ़ी तक का विकास

- 1G को 1980 के दशक में लॉन्च किया गया था, यह एनालॉग रेडियो सिग्नल पर काम करता था और केवल वॉयस कॉल का समर्थन करता था।
- 2G को 1990 के दशक में लॉन्च किया गया था जो डिजिटल रेडियो सिग्नल का उपयोग करता है और 64 Kbps की बैंडविड्थ के साथ वॉयस और डेटा ट्रांसमिशन दोनों को सपोर्ट करता है।
- 3G को 2000 के दशक में 1 एमबीपीएस से 2 एमबीपीएस की गति के साथ लॉन्च किया गया था और इसमें डिजिटल वॉयस, वीडियो कॉल और कॉनफरेंसिंग सहित टेलीफोन सिग्नल प्रसारित करने की क्षमता है।
- 4G को वर्ष 2009 में 100 Mbps से 1 Gbps की 'पीक स्पीड' के साथ लॉन्च किया गया था और यह '3D वर्चुअल रियलिटी' को भी सक्षम बनाता है।



- वभिन्न प्रकार के 5G बैंड्स:
 - 5जी में बैंड्स- 5G मुख्य रूप से 3 बैंड (लो, मड़ि और हाई बैंड स्पेक्ट्रम) में कार्य करता है, जिसमें सभी के बैंड्स के कुछ वशिष्ट उपयोग और कुछ वशिष्ट सीमाएँ हैं।
 - इसका मतलब यह है कि दूरसंचार कंपनियाँ इसे वाणिज्यिक सेलफोन उपयोगकर्ताओं जिनकी बहुत तेज़ गति के इंटरनेट की वशिष्ट मांग नहीं होती, के उपयोग हेतु स्थापित कर सकती हैं।
 - हालाँकि उद्योग की वशिष्ट ज़रूरतों के लिये लो बैंड स्पेक्ट्रम इष्टटम नहीं हो सकता है।
- इस बैंड का उपयोग उद्योगों और वशिष्ट कारखाना इकाइयों द्वारा कैप्टिवे नेटवर्क के निम्नान्तर के लिये जूरूरतों में ढाला जा सकता है।
- यह बैंड **इंटरनेट ऑफ थिग्स (IoT)** और स्मार्ट तकनीक जैसी भविष्य की 5G प्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों को बढ़ावा देता है, लेकिन इसके लिये उचित बुनियादी ढाँचे की आवश्यकता होगी।
- **लो बैंड स्पेक्ट्रम (Low Band Spectrum):** इसमें इंटरनेट की गति और डेटा के इंटरैक्शन-प्रदान की अधिकतम गति 100Mbps (प्रति सेकंड मेगाबाटिस) तक होती है।
- **मड़ि बैंड स्पेक्ट्रम (Mid-Band Spectrum):** इसमें लो बैंड के स्पेक्ट्रम की तुलना में इंटरनेट की गति अधिक होती है, फरि भी इसके क्षरेज कषेत्र और सग्निलों की कुछ सीमाएँ हैं।
- **हाई बैंड स्पेक्ट्रम (High-Band Spectrum):** इसमें उपरोक्त अन्य दो बैंड्स की तुलना में उच्च गति होती है, लेकिन क्षरेज और सग्निल भेदन

की कषमता बेहद सीमति होती है।

- **5G के अनुपर्योग:**
- **उन्नत मोबाइल बरॉडबैंड:** हमारे स्मार्टफोन को बेहतर बनाने के अलावा 5G मोबाइल तकनीक **वर्चुअल रयिलटी (Virtual reality- VR)** और **ऑगमेंटेड रयिलटी (Augmented Reality- AR)** जैसे नए इमर्सिव सेवाओं को शुरू कर सकती है, जिसमें तीव्र, अधिक समान डेटा दर, कम वलिंबता और कम लागत-प्रतिशेष-अंश शामिल हैं।
- **मशिन-क्रिटिकल कम्युनिकेशंस:** 5G नई सेवाओं को सक्षम कर सकता है जो उद्योगों को अतिविश्वसनीय, उपलब्ध, कम-वलिंबता लकि जैसे महत्वपूर्ण बुनियादी ढाँचे, वाहनों और चकितिसा प्रक्रयाओं के रमिट कंट्रोल के साथ प्रविरति कर सकता है।
- **मैसेवि इंटरनेट ऑफ थर्गिस:** 5G डेटा दरों, पावर और मोबालिटी को कम करने की कषमता के माध्यम से बड़ी संख्या में एम्बेडेड सेंसरों को मूल रूप से जोड़ने से संबंधित है जो अत्यंत क्षीण और कम लागत वाला कनेक्टिविटी सल्यूशन प्रदान करता है।
- **सामान्यत:** 5G का उपयोग तीन मुख्य प्रकार की कनेक्टेड सेवाओं में किया जाता है, जिसमें उन्नत मोबाइल बरॉडबैंड, महत्वपूर्ण संचार मशिन और बड़े पैमाने पर इंटरनेट ऑफ थर्गिस (IoT) शामिल हैं।
- **IoT, क्लाउड, बगि डेटा, आरटिफिशियल इंटेलजेंस और एज कंप्यूटिंग** के साथ, 5G **चौथी औद्योगिकि करांति** का एक महत्वपूर्ण प्रवरतक हो सकता है।

नोट

- भारत की **राष्ट्रीय डिजिटल संचार नीति 2018** में 5जी के महत्व पर प्रकाश डाला गया है, इसमें कहा गया है कि 5जी, क्लाउड, इंटरनेट ऑफ थर्गिस (IoT) और डेटा एनालिटिक्स सहित करांतिकारी प्रौद्योगिकियों का एक समृह बढ़ते स्टार्ट-अप समुदाय के साथ अवसरों का नया क्षेत्रिजि खोलता है और डिजिटल जु़़ाव को अधिक तीव्र तथा मज़बूत करता है।

■ भारत में 5G रोलआउट के लिये चुनौतियाँ:

- **कम फाइबराइज़ेशन फुटप्रटि:** पूरे भारत में फाइबर कनेक्टिविटी को अपग्रेड करने की आवश्यकता है, जो वर्तमान में भारत के केवल 30% दूरसंचार टावरों को जोड़ता है।
 - कुशलता पूर्वक 5G को लॉन्च करने के लिये इस संख्या को दोगुना करना होगा।
- 'मेक इन इडियि' हार्डवेयर चुनौती: कुछ विदेशी दूरसंचार OEMs (मूल उपकरण निर्माता) पर प्रतिबंध, जिस पर अधिकांश 5G प्रौद्योगिकी विकास नहिं करता है, अपने आप में एक बाधा परस्तुत करता है।
- उच्च स्पेक्ट्रम मूल्य निर्धारण: भारत का 5G **स्पेक्ट्रम** मूल्य वैश्वकि औसत से कई गुना अधिक है।
 - यह भारत के नकदी संकट से जूझ रही दूरसंचार कंपनियों के लिये नुकसानदायक होगा।
- इष्टतम 5G प्रौद्योगिकी मानक का चयन: 5G प्रौद्योगिकी कार्यान्वयन में तेज़ी लाने हेतु घरेलू 5Gi मानक और वैश्वकि 3GPP मानक के बीच संघरण को समाप्त करने की आवश्यकता है।
 - जबकि 5Gi का स्पष्ट लाभ है, यह टेलीकॉम के लिये 5G इंडिया लॉन्च लागत और इंटरऑपरेबलिटी मुद्दों को भी बढ़ाता है।

आगे की राह

- **घरेलू 5G उत्पादन को बढ़ावा देना:** देश को भारत में 5G के सपने को साकार करने के लिये अपने स्थानीय 5G हार्डवेयर निर्माण को अभूतपूर्व दर से प्रोत्साहित करने और बढ़ावा देने की आवश्यकता है।
- **मूल्य निर्धारण युक्तिकरण:** इस स्पेक्ट्रम के मूल्य निर्धारण के युक्तिकरण की आवश्यकता है, ताकि सरकार भारत में 5G के कार्यान्वयन योजनाओं को बाधित किये बना नीलामी से प्रयाप्त राजसव उत्पन्न कर सके।
- **गरामीण-शहरी अंतर को कम करना:** 5G को विभिन्न बैंड स्पेक्ट्रम और नमिन बैंड स्पेक्ट्रम पर तैनात किया जा सकता है, यह सीमा बहुत लंबी है और गरामीण क्षेत्रों के लिये भी सहायक हो सकती है।

स्रोत: इंडियन एक्सप्रेस