

## वायरलेस कम्युनिकेशन क्या हैं और उसके प्रकार (What is Wireless Communication and its Types)

### Chapter - 1

वायरलेस संचार (Wireless Communication) शब्द 19 वीं शताब्दी में पेश किया गया था और बाद के वर्षों में वायरलेस संचार (Wireless Communication) तकनीक विकसित हुई है। यह एक डिवाइस से दूसरे डिवाइस पर सूचना प्रसारित करने का सबसे महत्वपूर्ण माध्यम है। इस तकनीक में, किसी भी केबल या तारों या अन्य इलेक्ट्रॉनिक कंडक्टरों की आवश्यकता के बिना हवा के माध्यम से सूचना प्रसारित की जा सकती है, जैसे कि विद्युत चुम्बकीय तरंगों जैसे आईआर, आरएफ, उपग्रह, आदि का उपयोग करके।

*What is Wireless Communication? (वायरलेस कम्युनिकेशन क्या हैं)*

संचार (Communication) क्षेत्र में वायरलेस कम्युनिकेशन सबसे तेजी से बढ़ने वाला क्षेत्र है। वायरलेस कम्युनिकेशन तारों, केबलों या किसी भी भौतिक माध्यम जैसे किसी भी कनेक्शन का उपयोग किए बिना, एक बिंदु से दूसरे तक सूचना प्रसारित करने की एक विधि है। आम तौर पर, एक संचार (Communication) प्रणाली में, ट्रांसमीटर से रिसीवर तक सूचना प्रसारित की जाती है जिसे सीमित दूरी पर रखा जाता है। वायरलेस कम्युनिकेशन की मदद से ट्रांसमीटर और रिसीवर को कुछ मीटर (जैसे टी वी रिमोट कंट्रोल) से कुछ हजार किलोमीटर (सैटेलाइट कम्युनिकेशन) के बीच कहीं भी रखा जा सकता है। हमारे दिन-प्रतिदिन के जीवन में आमतौर पर उपयोग किए जाने वाले कुछ वायरलेस कम्युनिकेशन सिस्टम हैं: मोबाइल फोन, जीपीएस रिसीवर, रिमोट कंट्रोल, ब्लूटूथ ऑडियो और वाई-फाई आदि।

कम्युनिकेशन सिस्टम वायर्ड या वायरलेस हो सकता है और संचार (Communication) के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला माध्यम गाइडेड या अनगाइडेड हो सकता है। वायर्ड कम्युनिकेशन में, माध्यम एक भौतिक पथ हो सकता है जैसे Co-axial Cables, Twisted

Pair Cables और Optical Fiber Links आदि जो एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक प्रचार करने के लिए संकेत का मार्गदर्शन करते हैं।

इस तरह के माध्यम को निर्देशित माध्यम (Guided Medium) कहा जाता है। दूसरी ओर, वायरलेस संचार (Wireless Communication) को किसी भी भौतिक माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है, लेकिन यह अंतरिक्ष के माध्यम से संकेत का प्रचार करता है। चूंकि, अंतरिक्ष केवल बिना किसी मार्गदर्शन के सिग्नल ट्रांसमिशन के लिए अनुमति देता है, इसलिए वायरलेस कम्युनिकेशन में उपयोग किए जाने वाले माध्यम को Unguided Medium कहा जाता है। यदि कोई भौतिक माध्यम नहीं है, तो वायरलेस संचार (Wireless Communication) संकेतों को कैसे प्रसारित करता है? भले ही वायरलेस संचार (Wireless Communication) में उपयोग किए जाने वाले केबल नहीं हैं, सिग्नल के प्रसारण और रिसेप्शन एंटीना के साथ पूरा किया जाता है।

एंटीना विद्युत उपकरण हैं जो विद्युत संकेतों को विद्युत चुम्बकीय (EM) तरंगों के रूप में रेडियो संकेतों में बदलते हैं और इसके विपरीत। ये इलेक्ट्रोमैग्नेटिक वेव्स अंतरिक्ष के माध्यम से फैलती हैं। इसलिए, ट्रांसमीटर और रिसीवर दोनों में एक एंटीना होता है।

वर्तमान दिनों में, वायरलेस संचार (Wireless Communication) प्रणाली विभिन्न प्रकार के वायरलेस संचार (Communication) उपकरणों का एक अनिवार्य हिस्सा बन गई है, जो उपयोगकर्ता को दूरस्थ संचालित क्षेत्रों से भी संवाद करने की अनुमति देती है। वायरलेस संचार (Wireless Communication) जैसे mobiles, Cordless telephones, Zigbee wireless technology, GPS, Wi-Fi, satellite television and wireless computer parts| वर्तमान वायरलेस फोन में 3G और 4G नेटवर्क, ब्लूटूथ और वाई-फाई तकनीक शामिल हैं।



## *History of Wireless Communication (वायरलेस कम्युनिकेशन का इतिहास)*

वर्ष 1897 में, गुग्लिल्लो मार्कोनी (Guglielmo Marconi) ने 100 मीटर की कम दूरी के लिए ईएम वेक्स भेजकर वायरलेस टेलीग्राफी का सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया। इस प्रदर्शन ने रेडियो संचार (Communication) के लिए मार्ग प्रशस्त किया, रेडियो शब्द रेडिएंट एनर्जी से लिया गया है।

1900 की शुरुआत में, ट्रांस – अटलांटिक रेडियो प्रसारण स्थापित किया गया था, जहां मार्कोनी ने मोर्स कोड के रूप में सफलतापूर्वक संदेश प्रसारित किए। तब से, वायरलेस संचार (Wireless Communication) और वायरलेस सिस्टम से संबंधित तकनीक तेजी से उन्नत हुई है और इस प्रकार सस्ती डिवाइसों के साथ कम लागत पर अधिक दूरी पर प्रसारण सक्षम करती है।

वायरलेस संचार (Wireless Communication) के विकास के दौरान, कई वायरलेस प्रणालियां और विधियां विकसित हुईं इसके लिए सबसे अच्छा उदाहरण टेलीफोन संचार (Communication) और टेलीविजन ट्रांसमिशन है। लेकिन जटिल वायर्ड टेलीफोन प्रणाली को बदलने के लिए मोबाइल संचार (Communication) की तीव्र वृद्धि शुरू हुई। इस परिदृश्य में, वायर्ड तकनीक पुरानी हो गई और वायरलेस संचार (Wireless Communication) द्वारा प्रतिस्थापित हो गई।

ये दो उदाहरण बताते हैं कि प्रौद्योगिकी के विकास के साथ, हमें हमेशा यह चुनना होगा कि स्थिति के लिए सबसे अच्छा क्या है यानी कुछ क्षेत्रों में हमें वायर्ड संचार (Communication) का उपयोग करना अच्छा होगा और कुछ क्षेत्रों में वायरलेस एक बेहतर विकल्प हो सकता है।

## *Types of Wireless Communication (वायरलेस कम्युनिकेशन के प्रकार)*

आज, लोगों को मोबाइल फोन के लिए कई चीजों की आवश्यकता होती है जैसे कि बात करना, इंटरनेट, मल्टीमीडिया आदि। ये सभी सेवाएं उपयोगकर्ता को मोबाइल पर उपलब्ध कराई जानी चाहिए, इन वायरलेस संचार (Wireless Communication) सेवाओं की मदद

से हम आवाज, डेटा, वीडियो, चित्र आदि को स्थानांतरित कर सकते हैं। वायरलेस कम्युनिकेशन सिस्टम भी वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग, सेलुलर टेलीफोन, पेजिंग, टीवी, रेडियो आदि जैसी विभिन्न सेवाएं प्रदान करते हैं। विभिन्न प्रकार की संचार (Communication) सेवाओं की आवश्यकता के कारण विभिन्न प्रकार के वायरलेस कम्युनिकेशन सिस्टम विकसित होते हैं। आज उपलब्ध कुछ महत्वपूर्ण वायरलेस कम्युनिकेशन सिस्टम हैं:

- Television and Radio Broadcasting
- Satellite Communication
- Radar
- Mobile Telephone System (Cellular Communication)
- Global Positioning System (GPS)
- Infrared Communication
- WLAN (Wi-Fi)
- Bluetooth
- Paging
- Cordless Phones
- Radio Frequency Identification (RFID)

#### Television and Radio Broadcasting

रेडियो को प्रसारण के लिए पहली वायरलेस सेवा माना जाता है। यह एक सिम्प्लेक्स कम्युनिकेशन सिस्टम का एक उदाहरण है जहां सूचना केवल एक दिशा में प्रेषित होती है और सभी उपयोगकर्ता एक ही डेटा प्राप्त करते हैं।



## Satellite Communication

सैटेलाइट कम्युनिकेशन सिस्टम एक महत्वपूर्ण प्रकार का वायरलेस कम्युनिकेशन है। सैटेलाइट कम्युनिकेशन नेटवर्क जनसंख्या घनत्व के लिए दुनिया भर में स्वतंत्र कवरेज प्रदान करते हैं। सैटेलाइट कम्युनिकेशन सिस्टम दूरसंचार (Communication) (सैटेलाइट फोन), पोजिशनिंग और नेविगेशन (जीपीएस), प्रसारण, इंटरनेट, आदि जैसे अन्य वायरलेस सेवाएं जैसे मोबाइल, टेलीविजन प्रसारण और अन्य रेडियो सिस्टम सैटेलाइट कम्युनिकेशन सिस्टम पर निर्भर हैं।



## Mobile Telephone Communication System

शायद, सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला वायरलेस संचार (Communication) प्रणाली मोबाइल फोन प्रौद्योगिकी है। मोबाइल सेलुलर डिवाइस के विकास ने दुनिया को किसी अन्य तकनीक की तरह बदल दिया। आज के मोबाइल फोन केवल कॉल करने

तक सीमित नहीं हैं, बल्कि ब्लूटूथ, वाई-फाई, जीपीएस और एफएम रेडियो जैसी कई अन्य सुविधाओं के साथ एकीकृत हैं।

Global Positioning System (GPS)

जीपीएस पूरी तरह से उपग्रह संचार (Communication) का एक उपश्रेणी है। जीपीएस समर्पित जीपीएस रिसीवर और उपग्रहों की मदद से विभिन्न वायरलेस सेवाएं जैसे नेविगेशन, पोजिशनिंग, स्थान, गति आदि प्रदान करता है।

## GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS)



Infrared Communication

इन्फ्रारेड कम्युनिकेशन हमारे दैनिक जीवन में एक और आमतौर पर इस्तेमाल किया जाने वाला वायरलेस कम्युनिकेशन है। यह इलेक्ट्रोमैग्नेटिक (EM) स्पेक्ट्रम की अवरक्त तरंगों का उपयोग करता है। इन्फ्रारेड (IR) संचार (Communication) का उपयोग टेलीविज़न, कार, ऑडियो उपकरण आदि के रिमोट कंट्रोल में किया जाता है।



Bluetooth

ब्लूटूथ एक अन्य महत्वपूर्ण निम्न श्रेणी का वायरलेस संचार (Communication) प्रणाली है। यह 10 मीटर की ट्रांसमिशन रेंज के साथ डेटा, आवाज और ऑडियो ट्रांसमिशन प्रदान करता है। लगभग सभी मोबाइल फोन, टैबलेट और लैपटॉप ब्लूटूथ डिवाइस से लैस हैं। उन्हें वायरलेस ब्लूटूथ रिसीवर, ऑडियो उपकरण, कैमरा आदि से जोड़ा जा सकता है।



## Paging

यद्यपि इसे एक अप्रचलित तकनीक माना जाता है, लेकिन मोबाइल फोन के व्यापक प्रसार से पहले पेजिंग एक बड़ी सफलता थी। पेजिंग संदेशों के रूप में जानकारी प्रदान करता है और यह एक सिम्प्लेक्स सिस्टम है यानी उपयोगकर्ता केवल संदेशों को प्राप्त कर सकता है।





## Wireless Local Area Network (WLAN)

वायरलेस लोकल एरिया नेटवर्क या डब्ल्यूएलएएन (वाई-फाई) इंटरनेट से संबंधित वायरलेस सेवा है। WLAN का उपयोग करते हुए, लैपटॉप और मोबाइल फोन जैसे विभिन्न डिवाइस एक एक्सेस प्वाइंट और एक्सेस इंटरनेट से जुड़ सकते हैं।



## Zigbee

यह एक निम्न-शक्ति, वायरलेस मेष नेटवर्क है जो निम्नलिखित रेडियो बैंडों में काम करता है: 868MHz, 915MHz, और 2.4GHz।

## Z Wave

यह अपेक्षाकृत नया वायरलेस होम ऑटोमेशन प्रोटोकॉल है। यह बेहद कम बिजली का उपयोग करता है और एक जाल नेटवर्क पर चलता है। डिवाइस एक उप-गीगाहर्ट्ज आवृत्ति रेंज में, 900MHz के आसपास संचार करता है।

## **LiFi**

लाइट फिडेलिटी या ली-फाई संचार के लिए विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम के दृश्य क्षेत्र का उपयोग करता है। इसका उपयोग उन स्थानों पर आसानी से किया जा सकता है जहां ब्लूटूथ, आईआर और वाई-फाई पर प्रतिबंध है, क्योंकि यह रेडियो तरंगों के बजाय प्रकाश का उपयोग करता है।