

UNIT- 5 Notes

WIRELESS SYSTEM AND STANDARDS

4.2 DIFFERENCE BETWEEN WIRELESS AND FIXED TELEPHONE NETWORKS

—In **fixed telephone networks** like PSTN, transfer of information takes place over landline trunked lines which includes optical fibres, co-axial cables or microwave links. Also, network configurations are static in nature.

—On the other hand **wireless networks** are highly dynamic and network configuration being rearranged every time, subscriber moves into coverage area of new base station.

—**Fixed Networks** are difficult to change, while **wireless** network must reconfigure themselves for users within small interval of time.

—Some of **differences** of **fixed and wireless networks** are highlighted in Table 4.1.

Table 4.1

S. No.	Parameter	Wired Networks	Wireless Networks
1.	Communication Medium	Copper/co-axial Cables, Fibre optics	Air, Infrared, RF signal
2.	Reliability	High	Low
3.	Congestion	Less	More
4.	Cost	More	Less

Fixed Telephone Network	Wireless Telephone Network
<ul style="list-style-type: none"> The transmitter and receiver is fixed at one place. Information is carried over cables (fiber optic/copper) and fixed links(microwave/satellite) 	<ul style="list-style-type: none"> transmitter and receiver communicate via EM radio waves. They are not always fixed at one place but can move also.
<ul style="list-style-type: none"> Network configurations are virtually static and need programming at Local exchange when subscriber changes its location from one area to the other area. 	<ul style="list-style-type: none"> Network configurations are dynamic and will obtain subscriber information when it moves from one location area or routing area to the other areas.
<ul style="list-style-type: none"> Takes time for changing the fixed telephone services. 	<ul style="list-style-type: none"> It does not take time and can be done in small interval of time.
<ul style="list-style-type: none"> A telephone Central office takes care of millions of landline telephone connections. 	<ul style="list-style-type: none"> MSCs take care of cellular telephone connections based on air traffic capacity.
<ul style="list-style-type: none"> Less overhead data needed. 	<ul style="list-style-type: none"> More overhead data needed as geographical location keeps changing.

4.2.1 The Public Switched Telephone Network

Initial applications of the telephone in the late nineteenth century involved permanently wired connections between two telephonic instruments.

—It quickly became convenient to simply tie every station together in parallel as the number of stations increased.

—Such a mechanism, made it possible to give each station a separate line to switch-board. It was economically unattractive to do so in rural areas where running the wire was inexpensive and difficult, especially in days prior to cable, when each separate station required an individual circuit involving wires and numerous insulators on cross arms.

—Later, in the nineteenth century methods were developed in Europe for allowing customers to switch their own calls. Dials were added to station sets as switching machines, which would respond to the digits dialed from the station, replaced operator boards.

—Until after the middle of this century, local calls could be dialed from the station, but long distances calls continued to be handled by operator.

—Initial switching systems were step-by-step (5×5) machines. They respond to dialed numbers by setting or “stepping” multiple contact magnet driven switches to connect two stations.

During 1950's, switching machines called Common Control Switches were introduced by Western Electric and others. The introduction of common control switching and improvements in transmission technology made possible the introduction of Direct Distance Dialing (DDD).

—The Breakup of Bell System in early 1980's changed the nature of telephone network considerably. The seven regional Bell operating companies (BOC) were separated from AT and T Laboratory.

4.6 INTEGRATED SERVICES DIGITAL NETWORK

—Integrated Service Digital Network, abbreviated as **ISDN** is a switched rather than dedicated digital service and therein lies its advantage.

—It was developed in late 1970's by the TIDI subcommittee of the Exchange Carriers Association in the United States and by the CCITI study group XVIII.

—The two fundamental structures of **ISDN** are called Basic Rate Interface (BRI) and Primary Rate Interface (PRI).

—In BRI structure, there are two B channels and a 16-kbit/s D channel. In PRI structure, there are 23 B channels and one 64-k-bit/s D channel for a total of 1.536 M bit/s.

—In Addition to B and D channels, there are H channels for situations that require higher data rates.

4.6.1. **ISDN** Synchronous Channel Structure

B Channel. The B channel operates at a synchronous rate of 64 k-bit/s, full duplex. It poses no restriction on the binary representation of data it carries. It is used for

1. Digital voice encoded at 64 k-bit/s PCM.
2. Synchronous data stream at 600, 1200, 2400, 4800 or 9600 bits or 48 or 64 k-bit/s, lower data streams may be multiplexed.
3. Digital voice encoded at less than 64 k-bit/s either alone or multiplexed with other data or voice.

D Channel. The D channel is of the two types synchronous at 16 k-bit/s or at 64 k-bit/s, full duplex. Its primary function is to carry signalling information for the control of circuit switched connections involving one or more B channels. It may be used for variety of other purposes that includes.

H Channel. H channels are used to carry user information at data rates in excess of 64 k-bits/sec. Specific applications includes.

1. High resolution digital video/audio.
2. Video teleconferencing.
3. High resolution graphics.
4. Fast fax.

4.6.2. ISDN Architecture

ISDN provides a complete digital interface between end users over twisted pair telephone lines. **ISDN** provides integrated access to end-users on both circuit switched and packet switched N/W with digital end to end connectivity.

Copyrighted material

- ISDN** end users may select between two different interfaces, the Basic Rate Interface (BRI) or the Primary Rate Interface (PRI).

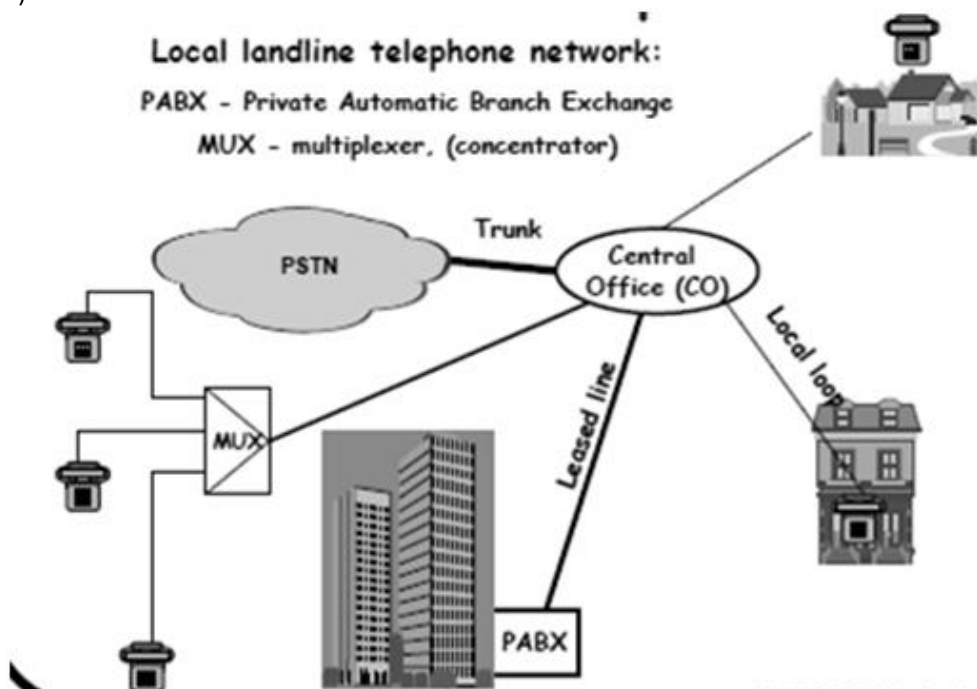
—The BRI is intended to service small capacity terminals which the PRI is intended for large capacity terminals.

—The B channel support 64 kbps data for both the primary rate and basic rate interfaces.

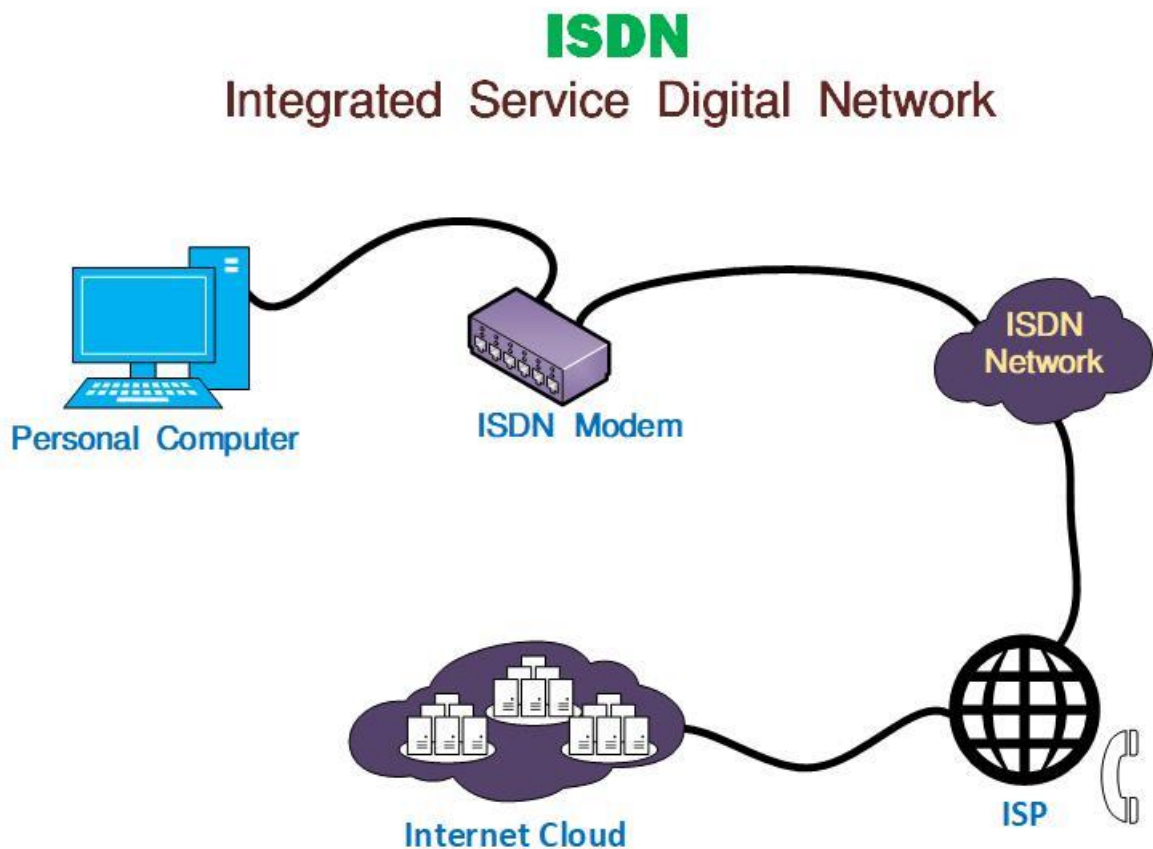
—The BRI provides two 64 kbps bearer channels and one 16 kbps signalling channel (213 + D), whereas PRI provides twenty-three 64 kbps bearer channels for north America and

Fixed Telephone Networks

- Transfer of information in the public switched telephone network (PSTN) takes place over landline trunked lines (called trunks) comprised of fiber optic cables, copper cables, microwave links, and satellite links.
- The network configurations in the PSTN are virtually static, since the network connections may only be changed when a subscriber changes residence and requires reprogramming at the local (CO) of the subscriber



ISDN:-



ISDN का पूरा नाम Integrated Service Digital Network है। यह एक डिजिटल टेलीफोन नेटवर्क है जिसका उपयोग Point to Point टेलीफोन नेटवर्क के रूप में किया जाता है। ISDN नेटवर्क के माध्यम से उपयोगकर्ता को Internet Service भी प्रदान किया जाता है। ISDN मुख्यतः Circuit Switching नेटवर्क का उदाहरण है अर्थात ISDN Network में Source और Destination Computer आपस में फिजिकल सर्किट नेटवर्क के माध्यम से Connect रहता है।

ISDN नेटवर्क में Data और Voice एक ही तार के माध्यम से ट्रांसमिट होता है यह DSL (Digital Subscriber Line) की तरह कार्य करता है। दोनों में फर्क सिर्फ इतना है कि DSL लेटेस्ट टेक्नोलॉजी का डिवाइस है जबकि ISDN पुराना टेक्नोलॉजी का डिवाइस है। ISDN का पूरा नाम (Integrated Services Digital Network) है यह एक सर्किट स्विचड टेलीफोन नेटवर्क सिस्टम है इसका प्रयोग और डाटा को हम डिजिटल ट्रांसमिशन कर सकते हैं ट्रांसमिशन का माध्यम साधारण टेलीफोन लाइने होती है जिनमें तांबे या कॉपर के तार होते हैं इस तकनीकी से हमें अच्छा और हाई स्पीड का डाटा ट्रांसमिशन मिलता है यदि इसे और गहराई से समझे तो कह सकते हैं की ISDN प्रोटोकॉल का एक सेट है जो सर्किट स्वीच कनेक्शनों को बनाता है और कनेक्शनों को तोड़ता भी है

यदि आप वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग कर रहे हैं तो ISDN (Integrated Services Digital Network) आपको टेक्स्ट, आवाज़, और विडिओ, साथ साथ उपलब्ध कराता है यह काम आप अपने कंप्यूटर या लैपटॉप से भी कर सकते हैं और ग्रुप में वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग भी कर सकते हैं ISDN (Integrated Services Digital Network) की मुख्य विशेषता यह होती है की यह एक टाइम में एक साथ दो कनेक्शन को हमारे पास पहुंचा सकता है। इन कनेक्शनों में डाटा का कोई भी मिश्रण हो सकता है चाहे वो आवाज हो या टेक्स्ट हो या फिर फेक्स या आवाज़ या फिर आवाज या विडिओ हम अपने आवश्यकता कार्यों के अनुसार इसमें एक से ज्यादा डिवाइस भी जोड़ सकते हैं सायद यही कारन है जिससे लाइन के द्वारा ज्यादातर प्रयोगकर्ताओं की संचार संबंधी जरूरतें पूरी हो जाती हैं और एक से ज्यादा टेलीफोन लाइनों को खरीदने की आवश्यकता नहीं होती है

यदि आप टेलीफोन लाइनों के द्वारा मॉडेम का प्रयोग करते हैं तो इसमें जब मॉडेम किसी वेबसाइट से आपको जोड़ता है तो वह डिजिटल सिग्नल को एनालॉग में बदलता है जब वेबसाइट को सिग्नल भेजता है तो एनालॉग सिग्नल को डिजिटल में बदलता है लेकिन ISDN (Integrated Services Digital Network) लाइन में ऐसा नहीं होता है यह सीधे सीधे डिजिटल सिग्नल ही प्रयोग करता है इसमें सिग्नल का कोई भी एनालॉग कन्वर्शन नहीं होता है

यदि ISDN (Integrated Services Digital Network) लाइनों की तुलना हम लीज़्ड लाइनों से करे तो यह लीज़्ड लाइनों के मुकाबले में काफी पीछे हे लेकिन जिस उद्देश्य से प्रयोग किया जाता है वह उद्देश्य पूरी तरह से पूरा होता है यह यूजर को सम्पूर्ण इंटीग्रेटेड डिजिटल सर्विस हमारे लिए उपलब्ध करता है इसके द्वारा उपलब्ध होने वाली सेवाएं तीन भागो में विभाजित होती है

1. **Bearer Services**
2. **Supplementary Services**
3. **Teleservices**

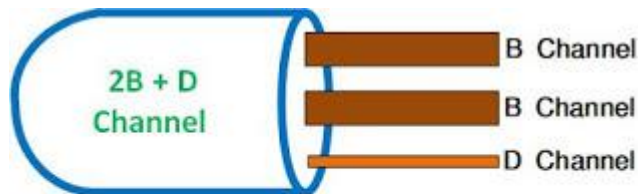
यह हमारे देश में ISDN (Integrated Services Digital Network) लाइनों के प्रयोग की बात तो यह ADSL के आने से पूर्व बहुत प्रयोग किये जाते थे लेकिन ADSL ने अब इसका प्रयोग बहुत कम कर दिया है भारत सरकार का एक संस्थान भारत संचार निगम लिमिटेड (BSNL) आज भी देश में ISDN (Integrated Services Digital Network) नेटवर्क पर ISDN BRI और PRI सर्विस देता है। ISDN (Integrated Services Digital Network) तकनीकी दो प्रकार की होती है – इस तकनीकी में दो प्रकार के चैनल प्रयोग किया जाता है एक चैनल B और दूसरे चैनल को D कहते है यह B का अर्थ “Bearer” और D का अर्थ “Delta” होता है B चैनल का प्रयोग डाटा के लिए होता है और D चैनल का प्रयोग सिग्नल और कन्ट्रोल के किया जाता है (लेकिन इसे भी डेटा के लिए ही प्रयोग करते है)

ISDN में दो प्रकार के कनेक्शन इंटरफ़ेस का उपयोग किया जाता है जिनमें BRI कनेक्शन इंटरफ़ेस और PRI कनेक्शन इंटरफ़ेस शामिल है:-

1. BRI (Basic Rate Interface)
2. PRI (Primary Rate Interface)

BRI-ISDN:-

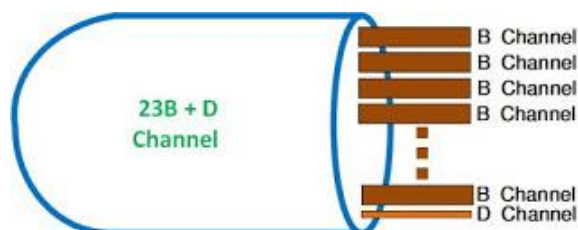
BRI का पूरा नाम Basic Rate Interface है जो PRI की तुलना में कम कीमत में कम स्पीड वाले कनेक्शन प्रोवाइड करने के लिए उपयोग किया जाता था। ज्यादातर BRI कनेक्शन के उपयोग घर, ऑफिस और छोटे कंपनी में इन्टरनेट कनेक्शन के लिए उपयोग किया जाता था। BRI वाले ISDN में केवल दो B चैनल और एक D चैनल का उपयोग किया जाता था। BRI तांबे के वायर पर अधिकतम स्पीड केवल 128 Kbps तक होती थी जिसमें B चैनल 64 Kbps और D चैनल 16 Kbps पर चलता था।



BRI-ISDN INTERFACE

PRI-ISDN:-

PRI का पूरा नाम Primary Rate Interface है जो BRI की तुलना में अधिक कीमत में अधिक स्पीड वाले कनेक्शन प्रोवाइड करने के लिए उपयोग किया जाता था। ज्यादातर PRI कनेक्शन के उपयोग बड़े कंपनी जैसे कॉल सेंटर एवम् BPO इत्यादि में इन्टरनेट कनेक्शन के लिए उपयोग किया जाता था। PRI वाले ISDN में केवल दो 23 B-चैनल और एक D-चैनल का उपयोग किया जाता था जिसमे अधिकतम स्पीड 2.94 Mbps तक होती थी।

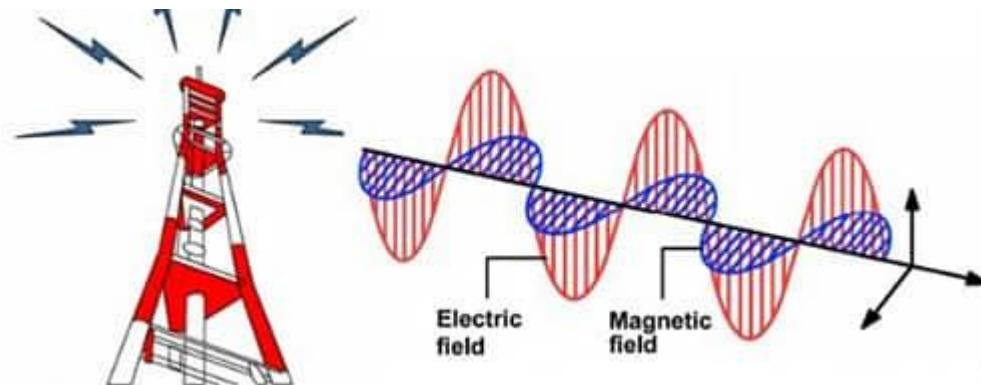


PRI-ISDN INTERFACE

ISDN की विशेषता निम्नलिखित है

1. यह एक स्टैंडर्ड ट्रांसमिशन मिडिया के ग्रुप का निर्माण करता है जो की डाटा को अधिक तेजी से सर्च करता है
2. यह हर प्रकार की इन्फो मैनेज कर सकता है जैसे – वॉइस् ,वीडियो ,इमेज ,साउंड इत्यादि
3. यह सभी डिवाइस एवं टेलीफोन नंबर को एक ही लाइन पर मैनेज कर सकता है इस सर्विस में 8 टेलीफोन, 1 फेक्स मशीन आपस में जोड़ सकते है यह डिजिटल कनेक्शन उपयोग करता है जिससे आने वाला खर्च बहुत काम होता है
4. डिजिटल सिग्नल प्रसारण ,टेलीफोन लाइनों को स्थानांतरण करता है
5. ISDN (Integrated Services Digital Network) डिजिटल योजना के कारन हाई डाटा स्पीड प्रदान करता है जो 56 kbps है

DEVELOPMENT OF WIRELESS NETWORK:-



इलेक्ट्रोमैग्नेटिक वेव्स अंतरिक्ष के माध्यम से इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फील्ड की इलेक्ट्रोमैग्नेटिक एनर्जी ले जाते हैं। इलेक्ट्रोमैग्नेटिक तरंगों में गामा किरणें (R – Ray), X-Ray, Ultraviolet Rays, Visible Light, Infrared Rays, Microwave Rays और Radio Waves शामिल हैं। इलेक्ट्रोमैग्नेटिक तरंगों (आमतौर पर रेडियो तरंगों) का उपयोग सिग्नल्स को ले जाने के लिए वायरलेस कम्युनिकेशन में किया जाता है। Electromagnetic Waves (usually Radio Waves) का इस्तमाल wireless communication में होता है signals को carry करने के लिए. एक Electromagnetic Wave में दोनों electric और magnetic fields time-varying sinusoidal waves के form में होती हैं. यहाँ दोनों fields perpendicular तरीके से oscillate करती हैं एक दुसरे के साथ और उस Electromagnetic Wave की direction of propagation हमेशा perpendicular होती है दोनों fields के साथ.

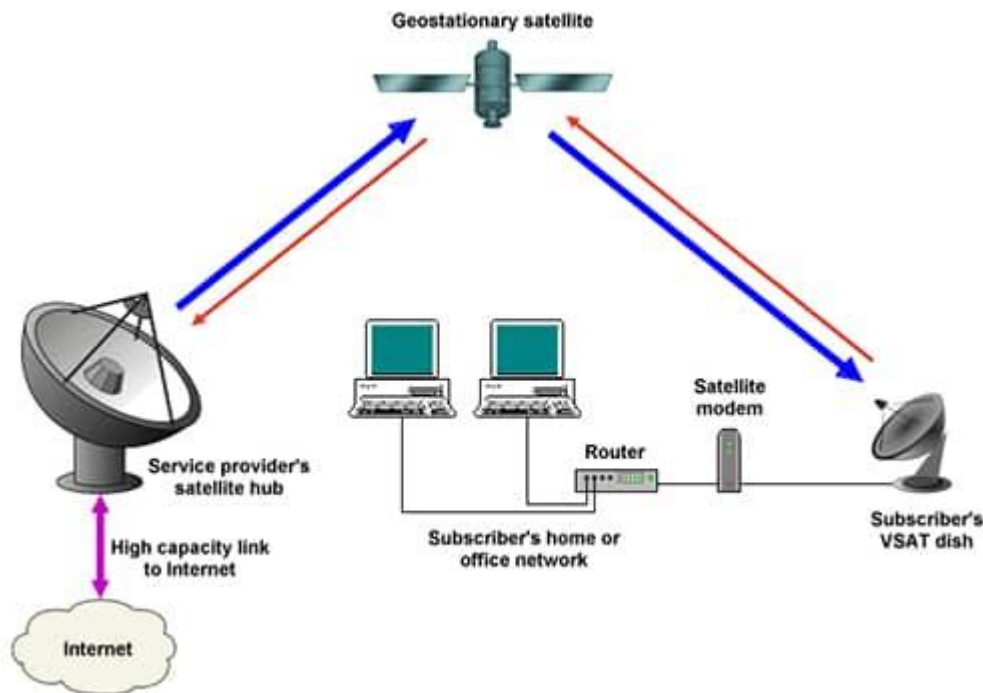
Satellite Communication

Satellite communication एक प्रकार का self contained wireless communication technology होता है, ये पुरे दुनिया भर में widely spread होता है जो की users को एक दुसरे के साथ connected रहने में मदद करता है फिर वो चाहें दुनिया के किसी भी छोर में क्यों न हों. जब कोई signal (ये एक modulated microwave की beam होती है) को satellite के निकट भेजा जाता है, तब satellite उस signal को amplify कर देता है और उसे फिर से वापस भेज देता है earth surface को, जिसे antenna receiver receive करता है और जो की earth के surface में स्थित होता है.

Satellite communication में दो मुख्य components होते हैं जैसे की पहला है space segment और दूसरा है ground segment. Ground segment में fixed या mobile transmission, reception और ancillary equipment होते हैं वहीं space segment में, मुख्य रूप से satellite खुद ही होता है.

Satellite communication एक प्रकार की wireless technology है जिसकी अपनी ही बहुत importance है पुरे विश्व में. इनकी कुछ खास विशेषताएं है जो की इन्हें केवल कुछ specialized situations में ही ज्यादा काम आती हैं. जो devices इन satellite technology का इस्तमाल करते हैं directly communicate करने के लिए इन orbiting satellite से वो radio signals का इस्तमाल करते हैं संपर्क करने के लिए.

ये users को वो सुविधा प्रदान करते हैं जिससे वो virtually सभी के साथ well connected रहें. Portable satellite phones और modems में ज्यादा powerful broadcast feature और reception hardware होते हैं cellular devices की तुलना में क्योंकि इनकी range बड़ी होती है.



Infrared Communication

Infrared wireless communication में information को communicate करने के लिए IR radiation का इस्तमाल होता है. IR एक प्रकार का electromagnetic energy होता है जिसमें की wavelength थोड़ा ज्यादा लम्बा होता है red light की तुलना में. इनका इस्तमाल security control, TV remote control और short-range communications में होता है. Electromagnetic spectrum में, IR radiation हमेशा microwaves और visible light के बिच ही आती है. इसलिए इनका इस्तमाल communication के एक source के जैसे होता है.

एक successful infrared communication के लिए, एक photo LED transmitter और एक photodiode receptor की जरूरत होती है. ये LED transmitter IR signal को non-visible light के form में transmit करती हैं, जिसे की photoreceptor के द्वारा capture और save किया जाता है. इसलिए source और target के भीतर information कुछ इसप्रकार ही transfer किया जाता है. ये source और destination कोई भी device जैसे की mobile phones, TVs, security systems, laptops इत्यादि हो सकता है जो की wireless communication को support करता हो.

Broadcast Radio

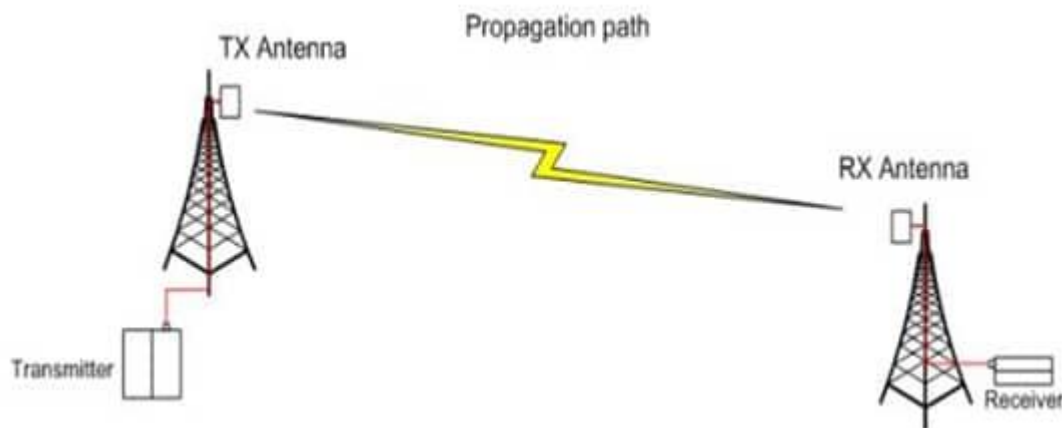
सबसे पहली wireless communication technology एक open radio communication होती थी जिसका इस्तमाल तब बहुत ज्यादा होता था, और कई जगहों में तो अब भी उसका इस्तमाल किया जाता है. Handy multichannel radios के मदद से एक user short distances के लिए message broadcast कर सकता है, वहीं citizen's band और maritime radios का इस्तमाल समुद्र के नाविकों के द्वारा किया जाता है communication services के तोर पर.

एक audio broadcasting service, में radio sound को broadcast air के माध्यम से करता है जो की असल में radio waves ही होते हैं. Radio में एक transmitter का इस्तमाल होता है जो की data को transmit radio waves के form में ही करता है, जिसे बाद में antenna के द्वारा receive किया जाता है. Radio broadcasting करने के लिए cable FM, net और satellites का

इस्तमाल किया जाता है. एक broadcast में information को लम्बी दूरी तक और करीब two megabits/Sec (AM/FM Radio) की speed में भेजा जाता है.

Radio waves एक प्रकार के electromagnetic signals होते हैं, जिन्हें की antenna के मदद से transmit किया जाता है. इन waves में completely different frequency segments होते हैं, और अगर आपको उस audio signal को receive करना है तब आपको frequency segment में बदलाव लाना होगा.

उदहारण के लिए आप एक radio station के बारे में सोच सकते हैं. जब कोई RJ बोलता है आप 95.6 FM सुन रहे हैं तब इसका मतलब है की उस radio station के signal 95.6 megahertz की frequency में broadcast हो रहे हैं. और अगर आपको कोई अलग station के गाने सुनने है तब आपको frequency को भी उस हिसाब से बदलना होगा.



Cellular

एक cellular network में encrypted radio links का इस्तमाल होता है, और जिसे modulate किया जाता है जिससे ये बहुत सारे users को allow करता है communicate करने के लिए इसी single frequency band में. चूँकि individual handsets में ज्यादा मात्रा में broadcasting power नहीं होता है, इसलिए ये system depends करती है एक network of cellular towers के ऊपर जो की capable हों source of signal को triangulate करने के लिए और इससे reception duties को handle कर उसे most suitable antenna तक पहुंचा सके.

Cellular Network में data transmission केवल modern 4G systems में ही possible है जिसमें की speed wired DSL के करीब पहुँच सकती है. Cellular companies अपने customers को minute के हिसाब से voice में और kilobytes के हिसाब से data में charge करती हैं.

