

14. Familiarize with computer security:

#Concept of firewall:

अनाधिकृत रूपमा डाटा हेर्न रोक्नका लागि बनाएको एउटा हार्डवेयर(hardware) र सफ्टवेयर(software) मिलाइ बनाइएको सुरक्षा प्रणालीलाई फायरवाल (firewall) भनिन्छ। फायरवाल (firewall) एउटा यस्तो नेटवर्क सुरक्षा प्रणाली हो, जुन अनाधिकृत रूपमा डाटा हेर्न रोक्नका लागि बनाएको हुन्छ। यसलाई हार्डवेयर(hardware) र सफ्टवेयर (software) दुवैका लागि कार्यान्वयन गर्न सकिन्छ। कम्प्युटर नेटवर्क प्रबन्धक (computer network manager) ले अवाञ्छित (unsolicited) निर्देशनलाई फिल्टर गर्न फायरवालका नियमहरू सेट गर्दछ। त्यस्तै थुप्रै प्रकारका फायरवाल प्रविधिहरू छन् जस्तै:

(क) प्याकेट फिल्टर (packet filter)

(ख) एप्लिकेसन गेटवे (Application gateway) आदि।

#Concept of computer virus:

कम्प्युटर भाइरस एक किसिमको हानिकारक कम्प्युटर प्रोग्राम हो। यसले कम्प्युटर सिस्टम भित्र छिरी गुप्त तरिकाबाट कम्प्युटरका फाइलहरू मेट्ने, डाटाहरू हटाउने र सिस्टमलाई नोक्सान पार्ने काम गर्दछ। भाइरसहरू आफैँ सञ्चालनमा आई आफू जस्तै अरु भाइरसहरूको उत्पादनसमेत गर्ने गर्दछन्। कम्प्युटरले ठिला कार्य गर्न थालेमा वा बूट (boot) हुन धेरै समय लागेमा वा दैनिकभन्दा भिन्न किसिमको प्रक्रिया देखाउन थालेमा भाइरसले सङ्क्रमण गर्नु भन्ने बुझिन्छ। कुनै भाइरसले सफ्टवेयर मात्र नभई हार्डवेयरहरूमा समेत असर पार्ने गर्दछ। कम्प्युटरमा भाइरसले सङ्क्रमण गरिसकेपछि प्रयोगकर्ताको स्वीकृतिविना सिस्टमका विभिन्न फाइलहरू वा प्रोग्रामहरूलाई मेट्ने, नाम बदल्ने र तिनीहरूको वास्तविक आकारहरू पनि घटवढ गर्न सक्छ।

#Concept of different security threats:

कम्प्युटरमा सुरक्षित फाइल कसैले भाइरस पठाएर ध्वस्त पारिदिएपछि दैनिक काम कारवाही ठप्प भएको खबर हामिले दिनहुँ सुन्दै आईरहेका छौं। विगतका कमजोर अपरेटिङ सिस्टमहरूमा जस्तै विन्डोज आदिमा कमजोरीको फाइदा उठाउँदै धेरै भन्दा धेरै मुलुकका कम्प्युटरहरूको आवश्यक फाइलहरूलाई भाइरसले इन्क्रिप्ट पारेको छ। यसरी सिस्टममा भाइरसको आक्रमणपछि कम्प्युटरलाई प्रयोगमा ल्याउन सकिदैन। यसकारणले धेरै जस्तो देशहरूले ransomware अर्थात फिरौती शुल्क दिनुपरेको छ। केही साधारण खतराहरू निम्न छन्:

- a. Computer Virus
- b. Hacking
- c. Phishing
- d. Spyware threat
- e. Adware

#Concept of data security:

डाटाको सुरक्षा भनेको महत्वपूर्ण वा संवेदनशिल खालको डाटा सुचनालाई चोरी हुन नदिनु र कसैले बिनासूचना यसलाई फेरबदल गर्न नदिन भन्ने बुझिन्छ। यसका हेही महत्वपूर्ण आवश्यकता निम्नानुसार छन्:

- क) गोपनीयता : डाटा र सूचनालाई नियन्त्रण गर्ने कार्य
- ख) निष्ठा : आवश्यक अवस्थामा मात्र डाटा र सूचनाको परिवर्तन गर्ने कार्य
- ग) उपलब्धता : तोकिएको व्यक्तिले मात्र डाटा र सूचना हेर्न पाउने व्यवस्था

Introduction to personal & general security of personal computer:

कम्प्युटरमा डाटा र सूचना प्रोग्राम आदि भण्डारण गरिएको हुन्छ। त्यसैले कम्प्युटर सुरक्षा भन्नाले यसका हार्डवेयर (Hardware) र सफ्टवेयर (Software) दुवैको सुरक्षा प्रदान गर्नु हो। यदि कुनै कारण बस आफ्नो कम्प्युटरले काम गरेन भने सबैभन्दा पहिला हार्डवेयरमा समस्या छ कि सफ्टवेयरमा समस्या छ भनी बुझ्नुपर्छ। कम्प्युटर सुरक्षा दुई प्रकार छन्:

- १) सफ्टवेयर सुरक्षा (Software security)
- २) हार्डवेयर सुरक्षा (Hardware Security)

Ideas of Password Protection to personal computer:

पासवर्ड भनेको प्रयोगकर्ता वा प्रमाणीकरणका लागि क्यारेक्टर (character) हरूको शब्द वा स्ट्रिङ (string) हो। कम्प्युटर सिस्टम होस् वा कुनै पनि कम्प्युटर नेटवर्क, इमेल, सोसल मेडिया, अनलाइन बैङ्किङ, अनलाइन सपिङका, महत्वपूर्ण डकुमेन्ट वा अन्य विशेष वेबसाइटहरूको प्रयोगमा पासवर्डको सबैभन्दा ठुलो भूमिका रहेको हुन्छ। यही पासवर्डको कमजोरीका कारणले गर्दा ठुला ठुला

साइबर दुर्घटनाहरू हुने गरेको छन् । त्यसकारण कुनै पनि सिस्टम या एप्लिकेसनका लागि सबैभन्दा महत्वपूर्ण कुरा भनेकै पासवर्ड हो । पासवर्डको प्रयोग गर्दा कुनै पनि डिक्सिनेरीमा पाइने शब्दहरूको प्रयोग नगर्नु उपयुक्त हुन्छ । आफ्नो नाम, थर, परिवारका सदस्यहरूको नाम, जन्ममिति, मोबाइल नम्बर, ल्यान्डलाइन नम्बर, गाडीको नम्बर आदि पासवर्डको रूपमा राख्नु हुँदैन । किबोर्डमा पाइने अक्षरका लाइहरू जुन सजिलैसँग गेस गर्न सकिने हुनाले निम्नानुसारका पासवर्डहरू आफ्नो सहरको नाम, आफ्नो कम्पनीको नाम प्रयोग गर्नु हुँदैन । बलियो पासवर्ड राख्ने तरिका निम्न बुढामा स्पष्ट पारिएको छ ।

- पासवर्ड राख्दा छोटो नराखी धेरै क्यारेक्टरको प्रयोग गर्नुपर्छ ।
- पासवर्ड ठुला तथा साना अक्षरहरूको मिश्रण गर्नु उपयुक्त हुन्छ ।
- अक्षरहरूको साथै कम्तीमा एउटा डेसिमल नम्बरको प्रयोग गर्नुपर्छ ।
- पासवर्ड बनाउँदा कुनै पनि अर्थ नलाग्ने शब्दको मिरुण बनाउनु अझ राम्रो हुन्छ । उदाहरणका लागि ओ को ठाउँमा जिरो, एस को ठाउँमा डलरको चिह्न आदि ।

Unit-15 Troubleshoot computer system faults

Computer Fault:

कम्प्युटर प्रणालीमा आइपर्ने विभिन्न किसिमका त्रुटि, कमजोरी वा समस्याहरूलाई computer faults भनिन्छ । कम्प्युटरमा लामो समय सम्म काम गर्दै जाने क्रममा धेरै जस्तो कम्प्युटरहरूमा विभिन्न किसिमका समस्याहरू जस्तै: कम्प्युटर वुट नहुने, मनिटर कालो हुने, विप आवाज आउने, Pc rain जस्ता आइपर्न जान्छन् । यसरी कम्प्युटरमा आइपर्ने विभिन्न किसिमका समस्याहरूलाई हामी कम्प्युटर को त्रुटि वा computer fault भन्दछौं । धेरै जसो कम्प्युटर त्रुटिहरू हार्डवेयर र सफ्टवेयरको कारणले गर्दा आईपर्छन् । तीमध्ये केही कम्प्युटर त्रुटिहरू तल दिइएको छ :

1. Software Fault:

सफ्टवेयर एक ठाँउबाट अर्को ठाँउमा कपी गरेर लगदा वा भाइरस लागेर कुनै सफ्टवेयरको प्रोग्राम फाइललाई हटाईदिँदा कम्प्युटरमा सफ्टवेयर fault आउने गर्दछ । यसरी कम्प्युटरको कुनै प्रोग्राममा वा सफ्टवेयरमा आउने समस्यालाई software fault भनिन्छ । कहिले काँही हामि कम्प्युटरको सफ्टवेयर लाई सुचारु गर्ने क्रममा प्रोग्राम लोड नहुने, dll file नभेटाउने, फाइल corrupt हुने आदि समस्याहरूको सामना गर्नुपर्ने हुन्छ । यसलाई समाधान गर्नको लागि हामि सफ्टवेयरलाई पुन कपी गर्ने, सफ्टवेयरलाई रिइन्स्टल गर्ने, भाइरस लागेका प्रोग्राम वा सफ्टवेयर लाइ हटाई नयाँ राख्ने आदि कार्य गरेर software fault लाई हटाउन सकिन्छ ।

1. Display Fault:

कम्प्युटर वुट भएपनि मनिटरको पर्दामा केही नदेखिने वा मनिटोर कालो मात्र आउने समस्यालाई display fault भनिन्छ । Display fault आउनुको मुख्य कारण भनेको VGA cable को तार बिचबाटै चुडिनु, वा VGA cable राम्रो सँग VGA port मा नकसिनु र मनिटरको resolution high setting हुनु आदि हुन । यी मात्रै नभएर अरु समस्या पनि हुन सक्छ जस्तै, RAM मा खराबि आउनु, CPU मा खराबि आउनु, वा motherboard मा समस्या आउनु आदि हुन ।

Display fault लाई हटाउनको लागि हामि निम्न विधिहरू अपनाउन सक्दछौं ।

- मनिटर र सी.पी.यु को VGA port मा VGA cable लाई राम्रो सँग कस्ने ।
- VGA cable लाई परिवर्तन गरी हेर्ने ।
- RAM लाई सफा गरी हेर्ने । वा RAM परिवर्तन गरी हेर्ने ।
- CPU परिवर्तन गरी हेर्ने ।
- Motherboard लाई परिवर्तन गरी हेर्ने आदि ।

2. Storage Fault:

Unit-1 Familiarize the computer networking

#Computer Network:

तार वा तारबिनाको माध्यमबाट सूचनाहरू आदानप्रदान गर्न विभिन्न कम्प्युटरहरू जोडिने व्यवस्थालाई सञ्जाल (Network) भनिन्छ । Computer Network भनेको उपकरणहरूको एक आपसको सञ्जाल हो । जसमा हरेक उपकरणले अर्को उपकरणसँग कुनै

प्रकारबाट सम्बन्ध स्थापित गर्न सक्छ । उदाहरणका लागि टेलिफोन नेटवर्क, रेडियो नेटवर्क , केवल नेटवर्क इत्यादि नेटवर्किङ-मार्फत सूचना आदानप्रदान गर्न सकिन्छ । कम्प्युटरहरूलाई तार वा तार रहित प्रविधिबाट नेटवर्क गर्न सकिन्छ ।

Functions: कार्यहरु

कम्प्युटर नेटवर्कले साधारणतया निम्न लिखित कार्य गर्दछ :

- फाइल, डाटा, प्रिन्टर, हार्ड ड्राइभ, सी.डी., इन्टरनेट, सफ्टवेयर जस्ता हार्डवेयर स्रोतहरु बाँडफाड गर्छ ।
- इलेक्ट्रोनिक सञ्चार इमेल, मसेन्जर, VOIP, फेसबुक आदि सेयर गर्दछ ।
- कम शुल्कमा धेरै काम गर्न सकिन्छ ।

कम्प्युटर नेटवर्किङका फाइदाहरू (Advantage of Computer Network):

१. नेटवर्कमा जोडिएका कम्प्युटरहरूले एकअर्काका हार्डडिस्क (Hard disk), प्रिन्टर (Printer), सफ्टवेयर (Software), डाटा (data) आदि share गरेर काम गर्न सक्छन् ।
२. नेटवर्कमा जोडिएका कम्प्युटरहरूले विश्वको जुनसुकै कुनामा रहेको भएतापनि आपसमा सूचनाहरू आदानप्रदान गर्न सक्छन् ।
३. नेटवर्कमा जोडिएका कम्प्युटरहरूले आफ्नो आवश्यकताअनुरूप एकअर्काको डाटा वा सूचनाहरूलाई सच्याउन (edit) वा अद्यावधिक (update) गर्न सक्छन् ।
४. नेटवर्कको प्रयोगले कुनै एक नोड (Node) मा राखेको सफ्टवेयर कपी (copy) गरी अरु नोड (Node) हरूमा प्रयोग गर्न सकिन्छ जसले गर्दा प्रत्येक नोड (Node) का लागि सफ्टवेयर (software) किन्नु पर्दैन । त्यसकारण खर्चको बचत पनि हुन्छ ।
५. नेटवर्कले भण्डारण, क्षमता (increase storage capacity) बढाउछ ।

कम्प्युटर नेटवर्कका बेफाइदाहरू (Disadvantage of Computer Network):

१. नेटवर्कमा जोडिएका कम्प्युटरहरूबिच कम्प्युटर भाइरस (computer virus) र मालवेयर (Malware) ट्रान्सफर हुन सक्छ । जसले गर्दा कम्प्युटर प्रणालीलाई काम गर्न दिदैन ।
२. नेटवर्क विग्रिएमा हार्डवेयर (Hardware) र सफ्टवेयर (Software) का माध्यमबाट मर्मत (Maintenance) गर्ने प्राविधिक व्यक्तिहरू तुरुन्तै पाउन नसकिने हुन सक्छ ।
३. नेटवर्कमा मानिसहरूलाई कम्प्युटरमा निर्भर (dependent on computer) हुन प्रोत्साहन गर्दछ ।
४. नेटवर्कमा कम्प्युटर र अन्य डिभाइसहरू जोड्न र सेटअप (setup) गर्न निकै नै खर्चिलो छ ।
५. डाटाहरू चोरी हुने सम्भावना बढी हुन्छ ।

Essential components of the computer network:

१. कम्प्युटर : कम्प्युटर नेटवर्किङ गर्न केही कम्प्युटर आवश्यक पर्दछ । तीमध्ये एउटा विशेष किसिमको कम्प्युटर आवश्यक पर्छ , जसलाई हामी सर्भर बनाउँछौं । बाँकी अरु कम्प्युटरहरूलाई क्लाइन्ट वा टर्मिनलको रूपमा प्रयोग गर्छौं ।

२. एन.आई.सी. कार्ड : (network interface card):

कम्प्युटरको पछाडि पट्टिको भागमा RJ45 jack जाड्ने पोर्टलाई NIC कार्ड भनिन्छ । यसमा अर्को कम्प्युटर वा हबबाट आएको नेटवर्किङ तार जोडिन्छ ।

३. कम्प्युनिकेसन मेडिया (Communication media):

डाटा वा सूचनाहरू एक कम्प्युटरबाट अर्को कम्प्युटर सञ्चार हुने माध्यलाई कम्प्युनिकेसन मेडिया भनिन्छ । यो गाइडेड (Guided) र अनगाइडेड (Unguided) गरी दुई किसिमको हुन्छ । यसको बारेमा पछि चर्चा गरिने छ ।

४. कनेक्टिङ डिभाइस (Connecting Device):

कम्प्युटरहरूक आपसमा जोडिन केन्द्रकृत (centralized) उपकरणहरू आवश्यक पर्दछन् , जस्तै : Hub, Switch, Bridge, and Repeater आदि जसको बारेमा हामी विसृत जानकारी एकाई ५ मा हेर्ने छौं ।

५. नेटवर्किङ अपरेटिङ सफ्टवेयर :

विशेष अपरेटिड सिस्टमले कम्प्युटर नेटवर्कमा जडित सम्पूर्ण उपकरणहरूलाई एक्टिभ गर्नुका साथै सूचनाहरू प्रवह गर्ने र प्रयोगकर्ताहरूको व्यवस्थापन समेत गर्ने गर्दछ। windows 200, Windows 2003, Windows 2008, Windows 2012, Linux, Unix, आदि नेटवर्किङ अपरेटिड सिस्टमका उदाहरणहरू हुन।

६. प्रोटोकल (Protocol) :

कम्प्युटर नेटवर्किङमा डाटा र सूचनाहरू प्रवाह गर्न निश्चित नियमहरू पालना गर्नपर्दछ। यी नियमहरू सानो प्रोग्राममा लेखिएका हुन्छन्, जसलाई प्रोटोकल भनिन्छ। प्रोटोकलले डाटाहरू कम्प्युटर नेटवर्कमा कसरी, कहिले र कति मात्रमा प्रवाह गर्ने भनी स्पष्ट पार्दछ। TCP/IP (Transmission Control Protocol), IPX/SPX (Internet Packet Exchange/ Sequential Packet Exchange), FTP (File Transfer Protocol) आदि प्रोटोकलका उदाहरण हुन्।

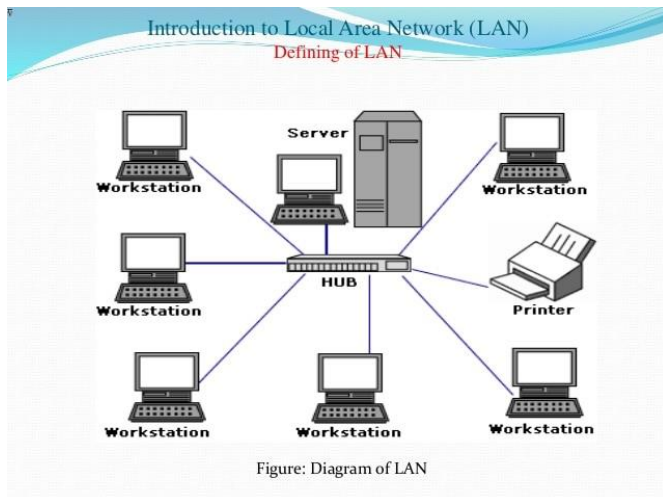
Types of the computer network:

भौगोलिक हिसाबले कम्प्युटर नेटवर्कलाई निम्नअनुसार तिन भागमा विभाजन गर्न सकिन्छ :

1. Local Area Network (LAN)
2. Metropolitan Area Network (WAN)
3. Wide Area Network (WAN)

Local Area Network (LAN):

एकै भवन वा कोठा वा एक निश्चित सानो क्षेत्रभित्र रहेका विभिन्न कम्प्युटरहरूलाई तारले जोडी स्थापना गरिएका सञ्जाललाई Local Area Network भनिन्छ। यसमा एक किलोमिटरभित्र राखिएका कम्प्युटरहरूबिच डाटा आदानप्रदान गर्न सकिन्छ। यसमा WAN र MAN भन्दा छिटो डाटा ट्रान्सफर हुन्छ। घरमा गरिने नेटवर्क वा विद्यालयको प्रयोगशालाको नेटवर्कलाई ल्यान नेटवर्क भनिन्छ।



[Figure: LAN]

Advantages of LAN:

- यो कम्प्युटर नेटवर्क भरपर्दो मानिन्छ। यसमा एउटा कम्प्युटर विग्रिएमा बाँकी अरु कम्प्युटर सुचारु रूपमा चल्छन्।
- नेटवर्कमा नयाँ कम्प्युटर सजिलै थप्न वा भिक्त सकिन्छ।
- डाटा ट्रान्सफर रेट अधिक हुन्छ।
- कम्प्युटरका स्रोतहरू (resources) प्रिन्टर, इन्टरनेट, डी.भी.डी हरु सेयर गर्न सकिन्छ।

Disadvantages of LAN:

- केन्द्रिय उपकरण (Switch, hub) विग्रिएमा सम्पूर्ण नेटवर्कमा असर पर्दछ।
- यो नेटवर्क निश्चित दुरीसम्म मात्र प्रयोग गर्न सकिन्छ।

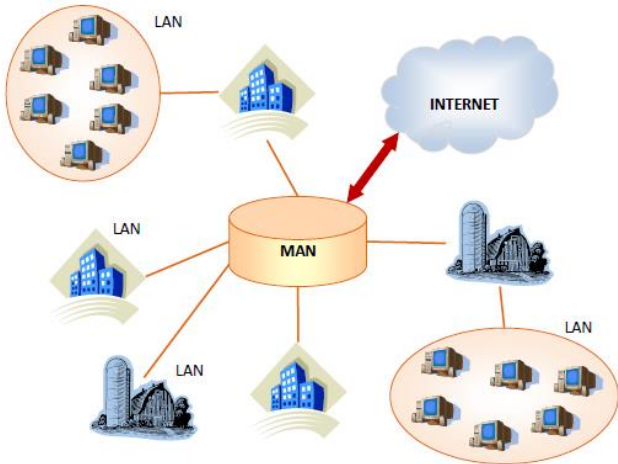
Features of the Local Area Network:

- LAN बाट हार्डवेयर तथा सफ्टवेयरलाई धेरै कम्प्युटरमा प्रयोग गर्न सकिन्छ, जसले गर्दा हार्डवेयर र सफ्टवेयर किन्ने पैसा बचत हुन्छ।

- यसमा एउटा मुख्य कम्प्युटरबाट सबै कम्प्युटरहरू कन्ट्रोल गर्न सकिन्छ ।
- यसमा १० देखि १०० Mbps को वेगमा डाटा प्रसारण हुन्छ ।
- सञ्चार माध्यमका रूपमा तार प्रयोग गरिएको हुन्छ ।

Metropolitan Area Network (MAN)

Metropolitan Area Network (MAN) भन्नाले LAN भन्दा निकै धेरै क्षेत्रमा फैलिएको सञ्जाल र WAN भन्दा सानो सञ्जाललाई MAN भनिन्छ । यसमा कुनै एउटा भ्याली, सहर, नगरको नेटवर्कलाई बुझिन्छ । यस नेटवर्कमा काम गर्ने गति WAN को भन्दा छिटो र LAN भन्दा ढिलो हुन्छ । उदाहरणको लागि काठमाण्डौ महानगरपालिकाले आफ्ना वडाहरूसँग कम्प्युटरमार्फत् सम्पर्क गर्न प्रयोग गरिएको सञ्जाल यसको उदाहरण हो । केवल टेलिभिजन, केबल इन्टरनेट, टेलिफोन, बैङ्क नेटवर्क आदि म्यान नेटवर्कका उदाहरणहरू हुन् ।



Advantages of Metropolitan Area Network (MAN):

- म्यान (MAN) नेटवर्क भौगोलिक रूपमा ल्यानभन्दा बढी क्षेत्रमा फैलिन सक्छ ।
- धेरै ओटा ल्यानहरूका बिच नेटवर्क स्थापना गर्न सकिन्छ । तिनीहरूलाई केन्द्रबाट नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।
- यसको गति वायन (WAN) भन्दा उच्च रहन्छ ।

Disadvantages of Metropolitan Network (MAN):

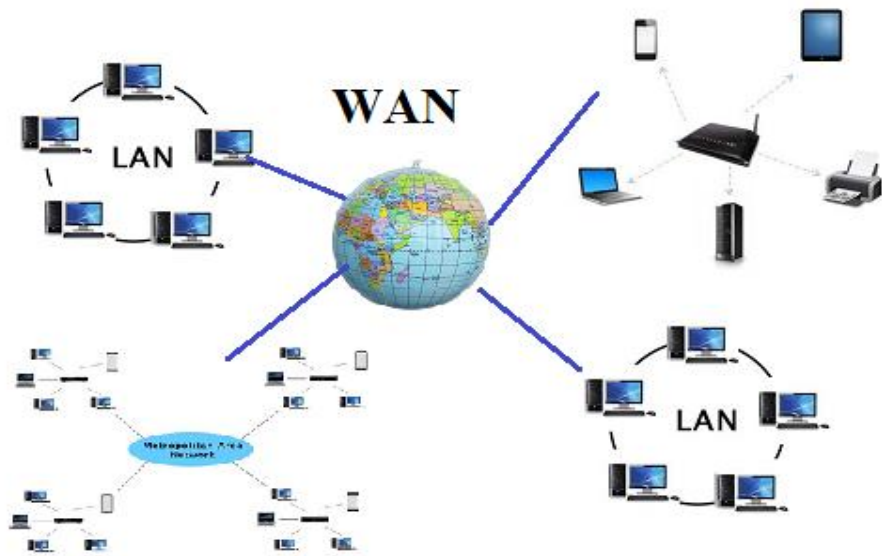
- म्यान नेटवर्क खर्चिलो हुन्छ । यसमा धेरै तारहरूलागायत विशेष खालका उपकरणहरूको आवश्यकता पर्दछ ।
- सुरक्षाको व्यवस्थापन गर्न गा्रो हुन्छ ।
- म्यानको क्षेत्र फैलिँदै जाँदा व्यवस्थापन गर्न जटिल हुन्छ ।

Features of the Metropolitan Area Network (MAN)

- यसले LAN भन्दा निकै धेरै क्षेत्र समेट्ने भएकाले धेरै कम्प्युटरहरूलाई जोड्नेको हुन्छ ।
- यसमा कम्प्युटरहरू जोड्ने तार वा तारबिनाको सञ्चार माध्यमको प्रयोग हुन्छ ।
- यसको स्वामित्व एक वा धेरै सङ्गठनहरूमा हुन्छ ।

Wide Area Network (WAN) :

Wide Area Network (WAN) सबैभन्दा ठुलो कम्प्युटर नेटवर्क हो । बिनातार माइको तरङ्ग (microwave) र रेडियो तरङ्ग (radio wave) प्रणाली प्रयोग गरी satellite का सहायताले डाटाहरू एउटा देशबाट अर्को देशमा आदनप्रदान गर्ने उद्देश्यले विश्वव्यापी फैलिएको सञ्जाललाई Wide Area Network (WAN) भनिन्छ । यसले इन्टरनेटको प्रयोगबाट विश्वका सबै देशलाई जोडेर राखेको छ । यसबाट अन्तर्राष्ट्रिय बैकिङ्ग नेट, हेल्थ नेट, इन्टरनेसनल मनी ट्रान्सफर तथा च्याटिङ्ग आदि विभिन्न क्षेत्रमा फाइदा पुगेको छ ।



Wide area network (WAN)

Features of the Wide Area Network (WAN)

- यो कुनै भौगोलिक स्थानमा सीमित छैन र यसले सम्पूर्ण विश्वलाई समेटेको हुन्छ ।
- यसले धेरै LAN र MAN जोड्न स्याटेलाइट लिङ्क (satellite links) वा माइक्रोवेव प्रणाली (Microwave system) प्रयोग गर्दछ ।
- यसमा धेरै संस्था वा सङ्गठनको स्वामित्व रहन्छ ।

Advantages of Wide Area Network (WAN):

- भौगोलिक रूपमा ठुलो क्षेत्र ओगट्न सक्छ ।
- डाटा र सूचनाहरू संसारको कुनै पनि ठाउँमा छिटो प्रवाह गर्न सकिन्छ ।
- यसको मद्दतबाट आफ्नो व्यापार र व्यवसाय विश्वभरि फैलाउन सकिन्छ ।

Disadvantages of Wide Area Network (WAN):

- यो नेटवर्क महँगो हुनुका साथै बाँकी दुई ओटाभन्दा ढिलो हुन्छ ।
- सुक्षाको व्यवस्था कमजोर हुन्छ ।
- ह्याकर र क्र्याकरहरूबाट बच्न विभिन्न सुरक्षा उपाय लागु गर्दा नेटवर्क जटिल बन्न जान्छ ।
- दक्ष र अनुभवी प्रविधिहरूको आवश्यकता पर्दछ ।

नेटवर्क आर्किटेक्चर वा मोडेल (Network Architecture/Model)

नेटवर्क आर्किटेक्चर वा मोडेल भन्नाले कम्प्युटर नेटवर्कमा जोडिएका कम्प्युटरहरूले कसरी एक आपसमा सञ्चार गरी काम गर्छन् भन्ने बुझिन्छ । यो नेटवर्क टोपोलोजी र सञ्चार माध्यमको संयुक्त रूप जसमा नेटवर्क कम्प्युटरहरू पर्दछन् । यसलाई मुख्य तीन भागमा विभाजन गरिएको छ :

१. पियर टु पियर नेटवर्क (Peer to Peer Network)

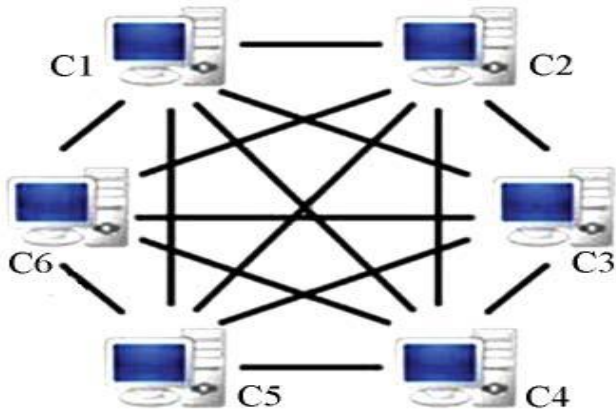
यस प्रकारको सञ्जालमा सबै कम्प्युटरको सहभागिता बराबर हुन्छ । उदाहरणका लागि कार्य समूह सञ्जाल (Workgroup networking) लाई लिन सकिन्छ, जसमा हार्डवेयर (Hardware), Software लाई एकअर्काका बिच बाँड्नुपर्ने हुन्छ । यो मोडेल सानो कार्यालय, घरको प्रयोगका लागि उपयोगी हुन्छ । यसमा अपरेटिङ सिस्टम (Operating System) जस्तै : Windows 9x र त्यसपछिको भर्सनले सहयोग गर्दछ ।

पियर टु पियर नेटवर्कका फाइदाहरू (Advantage of Peer to Peer Network)

- (क) यस नेटवर्कमा सबै स्रोत र सामग्रीहरू (resources and contents) एक आपसमा आदानप्रदान गर्न सकिन्छ ।
- (ख) प्रत्येक कम्प्युटर प्रयोगकर्ताले सूचनाहरू आदानप्रदान तथा नियन्त्रण गर्ने हुनाले Network Administrator आवश्यकता पर्दैन ।
- (ग) यदि कुनै कम्प्युटर नेटवर्कले काम गर्न सकेन भने अरू कम्प्युटरलाई डाटा आदानप्रदान गर्न रोक्दैन ।

पियर-टु-पियर नेटवर्कका बेफाइदाहरू (Disadvantage of Peer to Peer Network)

- (क) नेटवर्कमा सबै प्रणाली विकेन्द्रीकृत (Decentralized) गरेको हुनाले यस नेटवर्कलाई नियन्त्रण गर्न सजिलो छैन ।
- (ख) पियर टु पियर नेटवर्क प्रणालीमा सूचनाहरू असुरक्षित हुन्छन् ।
- (ग) प्रत्येक कम्प्युटरको आफ्नै ब्याकअप प्रणाली (backup system) हुने हुनाले डाटा (Data) रिक्भरी (recovery) गर्न गाह्रो हुन्छ ।



[fig. Peer to Peer Network]

२. क्लाइन्ट सर्भर नेटवर्क (Client Server Network)

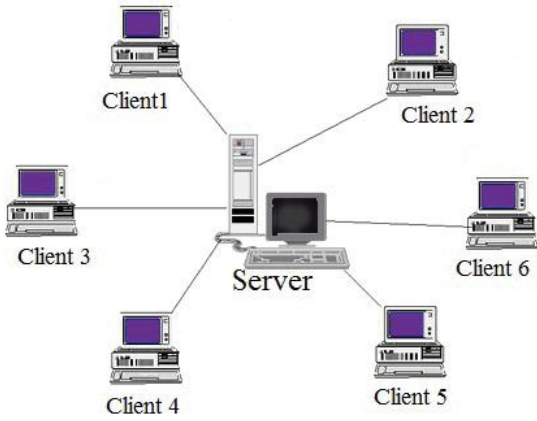
नोड (Node) वा टर्मिनल (Terminal) वा वर्कस्टेसन (Workstation) वा क्लाइन्ट (Client) मेसिन वा कम्प्युटरहरू जोडिएर क्लाइन्ट सर्भर नेटवर्कमा डाटाहरू एकआपसमा सेयर (Share) गर्दछन् । यसमा मुख्य कम्प्युटर वा सर्भर (server) ले भनेको निर्देशन अरू क्लाइन्ट कम्प्युटरले मान्नुपर्छ । यसमा सर्भर कम्प्युटरले सबै नोड (node) वा वर्कस्टेसन (workstation) लाई कन्ट्रोल गर्ने गर्छ । यस मोडेलमा अपरेटिङ सिस्टम (Operating System) का रूपमा Novell NetWare, Windows Server 2019, Window NT, Linux आदि प्रयोग हुन्छ ।

क्लाइन्ट सर्भर नेटवर्कका फाइदाहरू (Advantage of Client Server Network)

- (क) यसले ठुलो भौगोलिक क्षेत्र समेट्न सक्छ ।
- (ख) सर्भरमा नेटवर्क व्यवस्थापन र सुरक्षा हुनुपर्छ ।
- (ग) यसले नेटवर्क ट्रफिकलाई घटाउँछ ।

क्लाइन्ट सर्भर नेटवर्कका बेफाइदाहरू (Disadvantage of Client Server Network)

- (क) Client कम्प्युटरले धेरै पटक server साग अनुरोध (request) गर्दा ओभरलोड (overload) भई server system break down हुन सक्छ ।
- (ख) सर्भरले काम गरेन भने पूरा नेटवर्कले काम गर्दैन ।
- (ग) यो नेटवर्कमा प्राविधिक जनशक्तिको आवश्यकता पर्दछ ।



[Figure. Client Server Network]

३. सेन्टरलाइज नेटवर्क (Centralized Network)

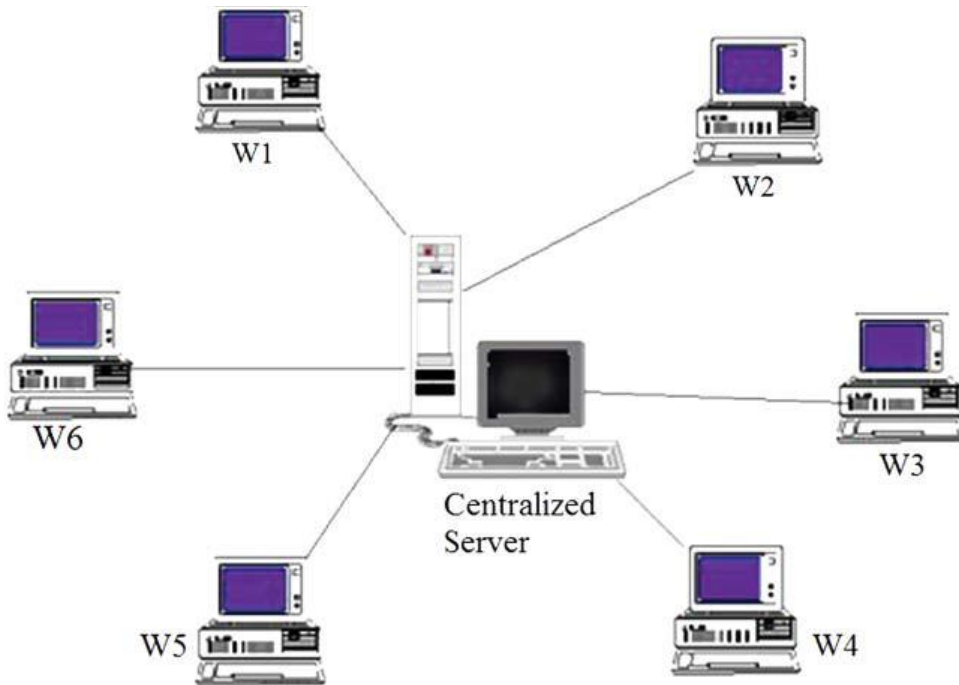
यस नेटवर्कमा मुख्य कम्प्युटरलाई होस्ट कम्प्युटर (host computer) वा सर्भर भनिन्छ । सर्भरसँग जोडिएको वोर्कस्टेसन (workstation) मा डाटा प्रशोधन गर्ने शक्ति (processing capabilities) हुँदैन । यस सर्भरले सञ्चार र प्रयोगकर्ताको खाताको जानकारी भण्डारण गर्दछ । वोर्कस्टेसन (workstation) ले डाटा राख्न र सूचना हेर्न input/output operation सेन्टरलाइज host based नेटवर्कसाग सहकार्य गर्दछ । Host computer ले workstation का विभिन्न कार्यहरू सफलतापूर्वक सम्पन्न गर्दछ । यसले Linux वा Unix भनिने शक्तिशाली operating system प्रयोग गर्दछ । यो ठुला कम्पनीहरूमा लोकप्रिय छ ।

सेन्टरलाइज नेटवर्कका फाइदाहरू (Advantage of Centralized Network)

- (क) सुरुमा install गर्न लाग्ने खर्च बचत हुन्छ ।
- (ख) सबै एउटै host computer मा IPOS (input process output system) हुने भएकाले डाटा वा सूचना सुरक्षित हुन्छ ।
- (ग) Host Computer ले workstation लाई मागेको जति सूचना, डिस्क स्टोरेज (Disk storage), सफ्टवेयर (software) ले उपलब्ध गराउँछ ।

सेन्टरलाइज नेटवर्कका बेफाइदाहरू (Disadvantage of Centralized Network)

- (क) Host computer ले काम नगरेमा वा कम्प्युटर नखोलेमा अरू workstation हरूले काम गर्दैनन् ।
- (ख) डाटा प्रशोधन (Data processing) मा ढिलासुस्ती हुन्छ ।
- (ग) यसमा अरू धेरै कम्प्युटरहरू थप्न गाह्रो हुन्छ ।



[Figure. Centralized Network]

Unit-2: Familiarize with topology and transmission media

#Topology:

कम्प्युटर नेटवर्क निर्माण गर्न प्रयोग गरिने तार तथा उपकरणहरूको जडान गर्ने तरिकालाई टोपोलोजी भनिन्छ । फरक टोपोलोजीअनुसार त्यसमा प्रयोग हुने तार, कम्प्युटर, जोड्ने डिभाइसहरू आदि पनि फरक हुन्छन् । नेपालमा LAN प्रणाली ज्यादै चलनचल्तीमा छ । यो प्रणाली हाल नेपालका विभिन्न विद्यालय, बैङ्क, होटल, हस्पिटल आदि क्षेत्रहरूमा प्रशस्त प्रयोग हुन थालेको पाइन्छ । कम्प्युटर सङ्ख्या बढी भएमा डाटा सञ्चारमा समस्या थपिन सक्छ । यसमा T-connector को प्रयोग हुन्छ । LAN मा प्रयोग हुने टोपोलोजी निम्न प्रकारका छन् :

१. बस टोपोलोजी (Bus Topology)
२. रिङ टोपोलोजी (Ring Topology)
३. स्टार टोपोलोजी (Star Topology)

१. बस टोपोलोजी (Bus Topology)

एकै तारमा विभिन्न कम्प्युटरहरू (C1, C2, C3, C4, Cn) जोडी LAN प्रणालीअन्तर्गत काम गर्ने नेटवर्कलाई बस टोपोलोजी (Bus Topology) भनिन्छ । यस टोपोलोजीमा नोडहरू (nodes) सीमित हुन्छन् । यसको मुख्य तारमा समस्या आयो भने सबै कम्प्युटर सञ्जाललाई असर पर्दछ ।

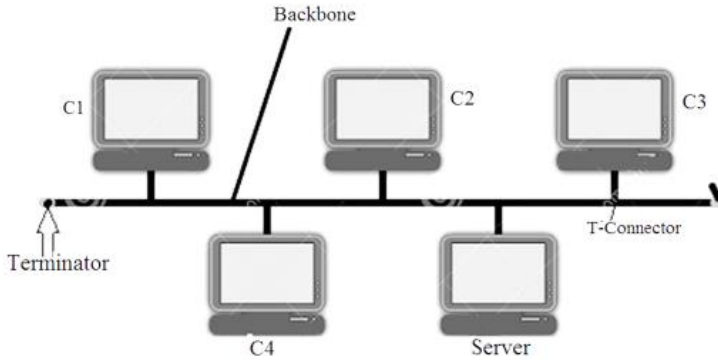
बस टोपोलोजीका फाइदाहरू (Advantage of Bus Topology)

- (क) यसमा सबै डिभाइसहरू मुख्य तारमा जोडिन्छ । त्यसैले यसमा कम्प्युटर र अन्य डिभाइसहरू सटे अप (setup) गर्न सजिलो छ ।
- (ख) यो अन्य टोपोलोजीभन्दा सस्तो छ ।
- (ग) यस टोपोलोजीमा नया कम्प्युटर थप्न सजिलो छ ।

बस टोपोलोजीका बेफाइदाहरू (Disadvantage of Bus Topology)

- (क) यदि मुख्य तार वा backbone क्षतिग्रस्त भयो भने सम्पूर्ण नेटवर्कले काम गर्न सक्दैन ।
- (ख) यदि नेटवर्कमा अन्य कम्प्युटर जोडेको छ भने यसले काम गर्ने क्षमता घटाउँछ ।

(ग) यस नेटवर्कमा त्रुटिहरू (error) पत्ता लगाउन गाह्रो हुन्छ ।



२. रिङ टोपोलोजी (Ring Topology)

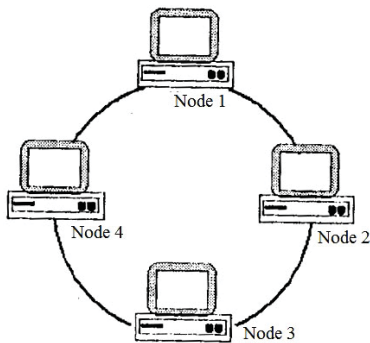
नोडहरू (Nodes) वा कम्प्युटरहरू क्लोज लुप (Close loop) मा एकअर्कासाग जोडेर सञ्जाल गर्ने LAN प्रणालीअन्तर्गतको सञ्जाललाई रिङ टोपोलोजी (Ring Topology) भनिन्छ । यसमा फाइबर अप्टिक (Fiber Optic cable) बाट सूचनाहरू आदानप्रदान गर्न सकिन्छ । प्रत्येक कम्प्युटर बराबरी जिम्मेवारीमा हुन्छन् । यदि कुनै कम्प्युटर वा नोड बिग्रिएमा सम्पूर्ण सञ्जालले काम गर्न सक्दैन । यसमा कुनै त्रुटि (error) तथा समस्या पत्ता लगाउन गाह्रो पर्छ ।

रिङ टोपोलोजीका फाइदाहरू (Advantage of Ring Topology)

- (क) यसमा सबै कम्प्युटरले एक अर्कामा सर्भर (server) वा क्लाइन्ट (client) को भूमिकामा सूचनाको आदानप्रदान गर्दछ ।
- (ख) यसमा छोटो तारहरू प्रयोग गर्न सकिन्छ, जसले गर्दा यसमा समस्या कम हुन्छ ।
- (ग) सेटअप (setup) र reconfigure गर्न सजिलो छ ।

रिङ टोपोलोजीका बेफाइदाहरू (Disadvantage of Ring Topology)

- (क) यदि एक कम्प्युटर वा पोर्ट (Port) ले काम गर्दैन भने सम्पूर्ण नेटवर्क प्रभावित हुन्छ ।
- (ख) यस नेटवर्कमा त्रुटिहरू (errors) पत्ता लगाउन गाह्रो हुन्छ ।
- (ग) कुनै डिभाइस जोडिदा वा हटाउदा सम्पूर्ण नेटवर्क प्रभावित हुन्छ ।



३. स्टार टोपोलोजी (Star Topology)

सबै नोड (Node) वा कम्प्युटर (Computer) हरूलाई एक केन्द्रीय (Central) संयन्त्र हब (Hub) साग जोड्न केबल (Cable) वा UTP तारको प्रयोग गरिएको सञ्जाललाई स्टार टोपोलोजी (Star Topology) भनिन्छ । यो टोपोलोजीमा प्रत्येक नोड (Node) तारले हब (Hub) साग जोड्ने भएकाले यसको प्रयोग गर्न अलि महङ्गो पर्दछ । यसमा यदि कुनै नोड (Node) ले काम नगरे सजिलै पत्ता लगाउन सकिन्छ । हब (Hub) ले काम नगरे सबै सञ्जालका सबै कम्प्युटर (Computer) वा यन्त्रहरूलाई असर पर्दछ ।

स्टार टोपोलोजीका फाइदाहरू (Advantage of Star Topology)

(क) बस टोपोलोजीको तुलनामा यो धेरै राम्रो काम (performance) गर्ने उपयोगी मानिन्छ ।

(ख) कुनै कम्प्युटर वा नोडले काम नगरेको अवस्थामा बाकी अन्य नोडहरूलाई असर गर्दैन ।

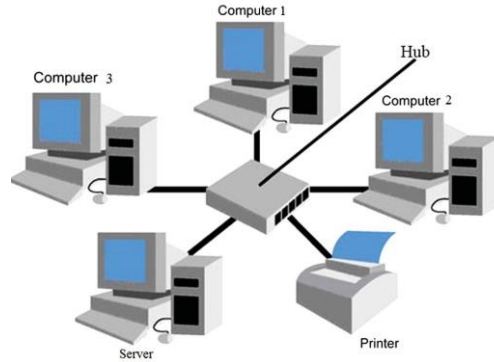
(ग) यसमा अरू नोडहरूलाई असर नपारी नया नोड (Node) सजिलैसाग जोड्न र नेटवर्कबाट हटाउन सकिन्छ ।

स्टार टोपोलोजीका बेफाइदाहरू (Disadvantage of Star Topology)

(क) यदि मुख्य डिभाइस हब (Hub) ले काम गरेन भने सबै नेटवर्कलाई असर पर्दछ ।

(ख) यसमा बस टोपोलोजीको भन्दा धेरै तारहरू प्रयोग हुन्छ जसले गर्दा यो खर्चिलो छ ।

(ग) यसलाई विस्तार गर्न वा अन्य कम्प्युटरहरू जोड्न गाह्रो छ ।



#Transmission Speed:

प्रति एकाई समयमा कम्प्युनिकेसन च्यानल बाट डाटा प्रवाह हुने दरलाई transmission speed भनिन्छ । यसलाई विट.पर.सेकेन्डमा नपिन्छ ।

Communication:

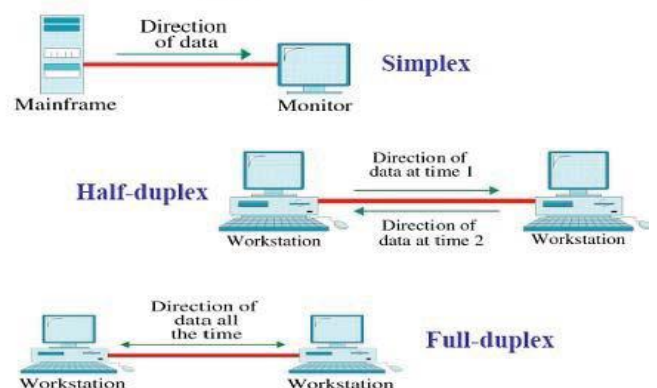
दुई वा दुईभन्दा बढी मानिसहरूबिच डाटा (Data) र सूचना (Information) आदानप्रदान गर्नु वा कुराकानी गर्नुलाई सञ्चार (Communication) भनिन्छ ।

#Data Communication:

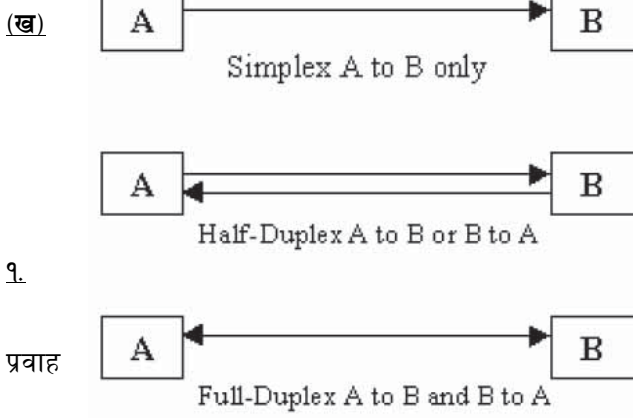
विभिन्न कम्प्युटरहरूबिच डाटा (Data) वा सूचना (information) आदानप्रदान गर्नुलाई डाटा सञ्चार (Data Communication) भनिन्छ । सञ्चार माध्यम दुई प्रकारका हुन्छन्, जुन निम्नानुसार छन् :

(क) एकतर्फीय (Simplex Mode)

एकतर्फीय मात्र सूचना प्रवाह गर्ने माध्यमलाई simplex mode भनिन्छ । टेलिभिजन, रेडियो, पत्रपत्रिका जस्ता सञ्चार माध्यमहरूले एकतर्फी (Simplex mode) सूचना प्रवाहको काम गर्दछ ।



[Fig. Transmission mode]



दुईतर्फीय (Duplex mode)

दुईतर्फीय सूचना प्रवाह गर्ने माध्यमलाई duplex mode भनिन्छ । मोबाइल, टेलिफोन र कम्प्युटरले सूचना लिने र दिने दुई तर्फी (Duplex mode) काम गर्दछ । Duplex mode का दुई प्रकारका छन्, जसलाई तल प्रस्तुत गरिएको छ :

Half Duplex

दुवैतर्फ सञ्चना प्रवाह हुने तर एक समयमा एक दिशामा सञ्चना गर्ने माध्यमलाई Half duplex भनिन्छ ।

जस्तै : walky-talky.

2. Full Duplex

एकैपटक दुवैतर्फ सूचना प्रवाह हुने माध्यमलाई full duplex mode भनिन्छ । जस्तै : टेलिफोन, मोबाइल, इन्टनेट, इमेल आदि।

डाटा सञ्चारका घटकहरू (Components of Data Communication)

सञ्चार र डाटा साभेदारी गर्नका लागि पाच आधारभूत घटक जस्तै: डाटा (message), प्रेषक (Sender), मध्यम (Medium), प्रापक (Receiver) र नियम (Protocol) आवश्यक छ ।

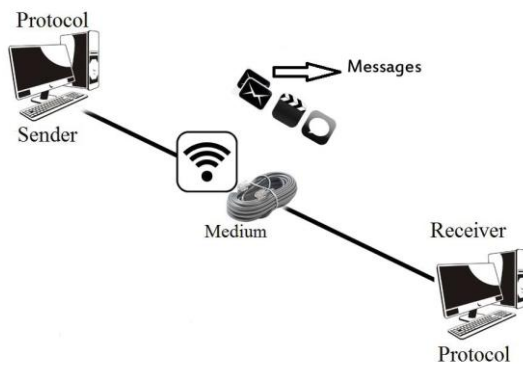
डाटा (message) : प्रेषक (sender) र प्रापक (receiver) बिच सञ्चार (communication) गर्न प्रयोग हुने सन्देश नै डाटा हो ।

प्रेषक (Sender) : यो डिभाइस (device) सन्देश पठाउन प्रयोग हुन्छ ।

माध्यम (Medium) : यो माध्यम (channel) को प्रयोगले प्रेषकले प्रापकसंग सञ्चार गर्न सहयोग गर्दछ ।

प्रापक (Receiver) : यो डिभाइस (device) प्रेषकले पठाएको सन्देश प्राप्त गर्न प्रयोग हुन्छ ।

प्रोटोकल (Protocol) : प्रापक (sender) र प्रेषक (receiver) बिच सञ्चार हुनका लागि अपनाउनुपर्ने नियमहरूको समूह नै प्रोटोकल हो ।



[Fig. Data Communication]

सञ्चार माध्यम (Communication Media):

सञ्चार माध्यमको प्रयोगबाट डाटा, सूचना र सन्देश एक आपसमा प्रसारण गरी डाटा आदानप्रदान गरिन्छ । यसरी डाटा वा सूचना आदानप्रदान गर्न कम्प्युनिकेसन लाइन (Communication line), लिङ्क (link), मिडिया (media) वा च्यानल

(channel) अनिवार्य रहन्छ । यसका लागि तार जोडेर वा बिनातार डाटा वा सूचना पठाउन र प्राप्त गर्न सकिन्छ । यसलाई मुख्यतया दुई प्रकारमा विभाजन गर्न सकिन्छ ।

१. तारबाट हुने सञ्चार (Wired/guided/bounded communication)

२. तारबिना हुने सञ्चार (Wireless/unguided/unbounded communication)

१. तारबाट हुने सञ्चार (Wired/guided/bounded communication):

सूचनाहरू वा डाटाहरू आदानप्रदान गर्न तारको प्रयोगबाट गरिने विधिलाई तारबाट हुने सञ्चार भनिन्छ । तारको प्रयोग गरी डाटाहरू छिटो, सुरक्षित र सस्तो तरिकाले एक कम्प्युटरबाट अर्को कम्प्युटरमा पुग्न सक्छ । कम्प्युटर सञ्जालसम्बन्धी कामका लागि विभिन्न प्रकारका तारहरू प्रयोग हुन्छन् । तीमध्ये प्रमुखतारहरू यस प्रकार छन् :

(क) ट्विस्टेड पेयर केबल (Twisted pair cable)

(ख) को-एक्सियल केबल (Co-axial cable)

(ग) फाइबर अप्टिक केबल (Fiber optic cable)

(क) ट्विस्टेड पेयर केबल (Twisted pair cable):

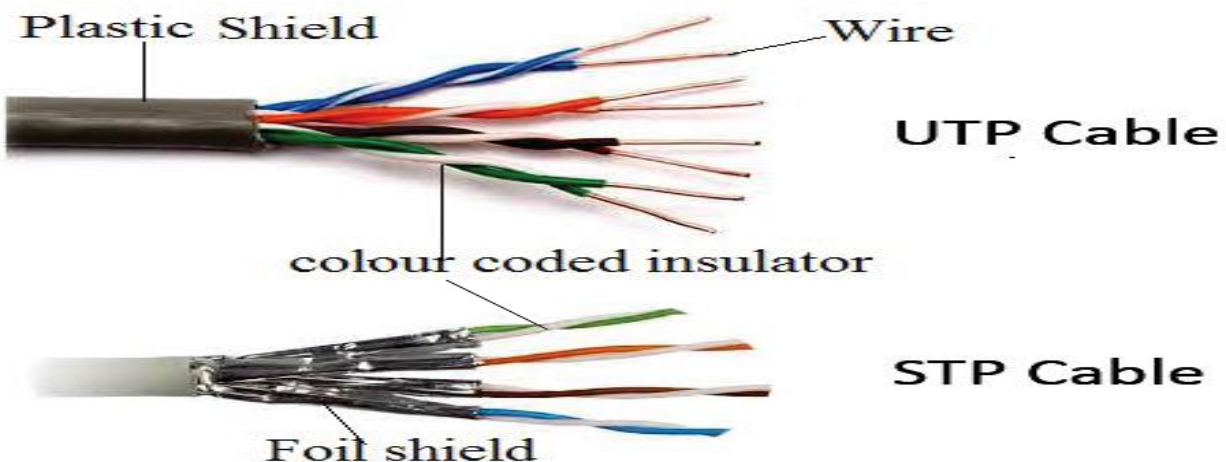
ट्विस्टेड पेयर केबल भनेको तामाको तारबाट बनेको बटारिएको जोडी तार हो । डाटाहरू आदानप्रदान गर्न यस्ता तारहरू सञ्चार माध्यमका रूपमा प्रयोग गरिन्छन् । यसका दुई प्रकार छन् :

(अ) Unshielded Twisted pair :

Unshielded Twisted pair जुन आजभोलि सर्वाधिक लोकप्रिय छ । यो डाटा र आवाज (Voice) आदानप्रदान गर्न उपयुक्त छ । यो विभिन्न ग्रेडहरूमा जस्तै cat 1 देखि cat 7 सम्म पाइन्छ । Unshielded Twisted pair तारमा डाटा सञ्चारको वेग कम हुन्छ । यो सानो क्षेत्रमा कम्प्युटर सञ्जाल निर्माणका लागि प्रयोग गरिन्छ । यसको डाटा ट्रान्सफर गर्ने क्षमता १० देखि १०० mbps हुन्छ । डाटा सञ्चार गर्ने तारको अधिकतम क्षमतालाई Bandwidth भनिन्छ । यसले lower Bandwidth लाई मात्र सहयोग पुऱ्याउछ ।

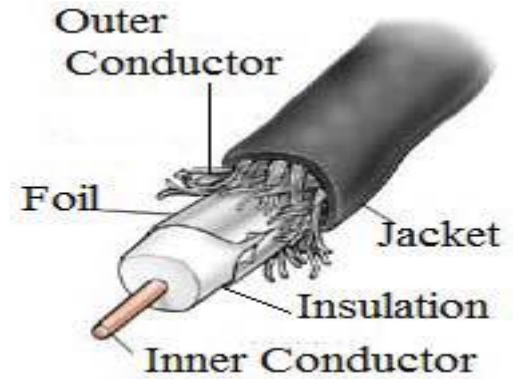
(आ) Shielded Twisted Pair:

Shielded Twisted Pair जुन UTP जस्तै छ, जसमा एउटा Plastic coating गरिएको हुन्छ । यसले अन्य बाहिरी हस्तक्षेपहरू (noise) बाट सुरक्षा प्रदान गर्दछ । यो विशेष किसिमको तामाको तारबाट बनेको हुन्छ । यसको डाटा ट्रान्सफर गर्ने क्षमता १० देखि ५०० mbps हुन्छ । यसमा प्रयोग हुने Connector RJ-45 हो ।



(ख) को-एक्सियल केबल (Co-Axial Cable):

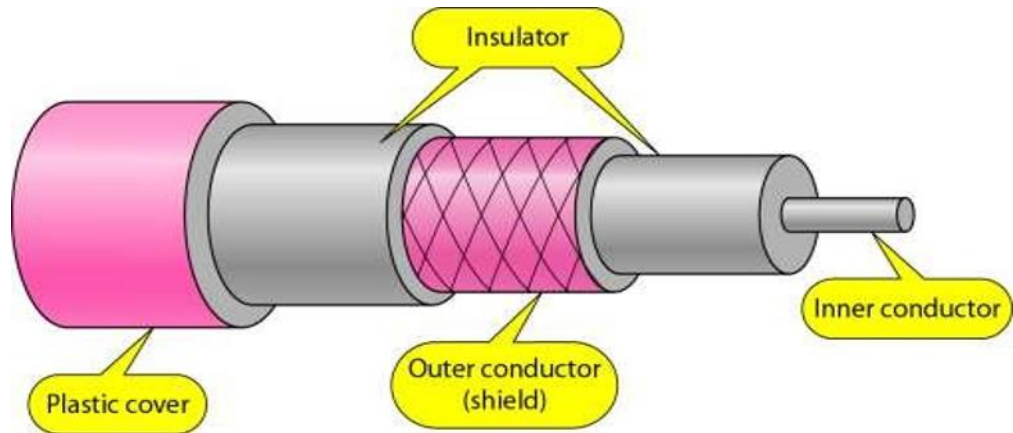
को-एक्सियल केबल तामा वा आलुमिनियमको तारलाई इन्सुलेटरले (Insulator) बेरेर यसमा बाहिरबाट तारको जालीले बेरेको हुन्छ । यस तारको क्षमता twisted pair wire को भन्दा बढी छ । यो तार तुरुन्तै bend हुदैन । हाल कम्प्युटरमा यसको प्रयोग बढेको छ । यसमा प्रयोग हुने connector का रूपमा BNC, T connector आदि छन् ।



[Fig. Co-Axial cable]

(ग) फाइबर अप्टिक केबल (Fiber Optic Cable):

फाइबर अप्टिक केबल भनेको एक वा एकभन्दा बढी रौ जस्तो पातलो काँचको धागो (Glass fiber) को मुठालाई सुरक्षित वस्तुले ढाकिएको डाटा पठाउन र प्राप्त गर्न प्रयोग हुने साधन हो । यसमा प्रकाशका माध्यमबाट डाटाहरू एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा पुऱ्याउन सक्ने क्षमता हुन्छ । यो सबैभन्दा छिटो र धेरै गुणा शक्तिशाली हुन्छ । यही गुणका कारणले यसको प्रयोग बढी हुन थालेको छ । यसमा Connector का रूपमा ST (Straight Tip) connector वा SMA (Screw Mounted Adaptors), SC (Sub scriber connector) आदि प्रयोग हुन्छ ।



२. तारबिनाको सञ्चार (Wireless/Unguided/Unbounded communication):

तार प्रयोग नगरी सूचनाहरू आदानप्रदान हुने सञ्चारका माध्यमलाई तारबिनाको सञ्चार (Wireless/ Unguided) भनिन्छ । ठुला ठुला एरियाहरू कभर गर्ने नेटवर्कहरू जस्तै: WAN, MAN आदिमा तारबाट कम्प्युटरहरूलाई जोड्न सम्भव हुदैन । यस प्रकारका नेटवर्कहरूमा तारबिनाका प्रविधिहरू प्रयोग गरिन्छ । यस्ता प्रविधि प्रयोग गर्न नेपाल सरकारसाग स्वीकृति लिनुपर्छ । यसका विभिन्न प्रकारका हुन्छन्, जुन निम्नानुसार छन् :

- (क) रेडियो तरङ्ग (Radio wave)
- (ख) माइक्रो तरङ्ग (Micro wave)
- (ग) स्याटेलाइट कम्प्युनिकेसन (Satellite Communication)

(घ) इन्फ्रारेड किरण (Infrared rays)

(ङ) लेजर (laser)

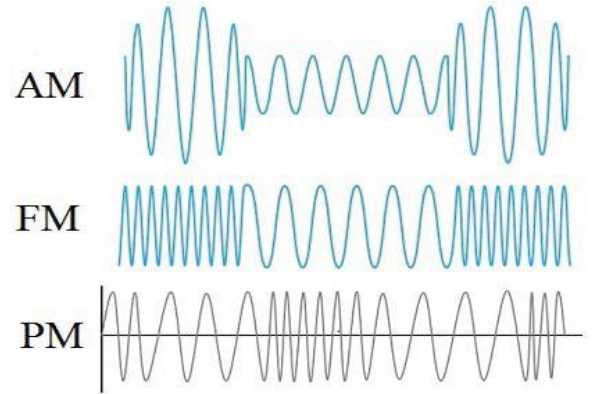
(क) रेडियो तरङ्ग (Radio Wave):

रेडियो तरङ्ग भनेको विद्युतीय चुम्बकीय तरङ्ग हो । यसमा अडियो (Audio) सिग्नलहरूलाई सूचना वा डाटाका रूपमा आदानप्रदान गर्न उच्च Frequency पैदा गर्ने तरङ्ग (Wave) हरूको प्रयोग गरिन्छ । उक्त तरङ्गहरूका Amplitude, Frequency वा Phase जस्ता चरित्रहरूमा परिवर्तन गर्ने विधिहरूलाई मोडुलेसन (Modulation) भनिन्छ । मोडुलेसन परिणामबाट प्राप्त तरङ्गहरूलाई रेडियो तरङ्ग भनिन्छ । आवाज तथा सङ्गीतहरू एक ठाउबाट अर्को ठाउमा डाटाका रूपमा प्रसारण गर्दा बिनातार सञ्चार हुन सक्छ । उदाहरणका लागि एफ.एम. (F.M) रेडियोहरू लिन सकिन्छ, जसलाई निश्चित ठाउमा मात्र सुन्न सकिन्छ । यसकारण अडियो सिग्नलहरूलाई अर्को ठाउमा पठाउन (Transmit) मोडुलेसन गर्नुपर्दछ । यस्ता मोडुलेसन निम्न प्रकारका हुन्छन् :

एम्प्लिच्युड मोडुलेसन (Amplitude modulation-AM)

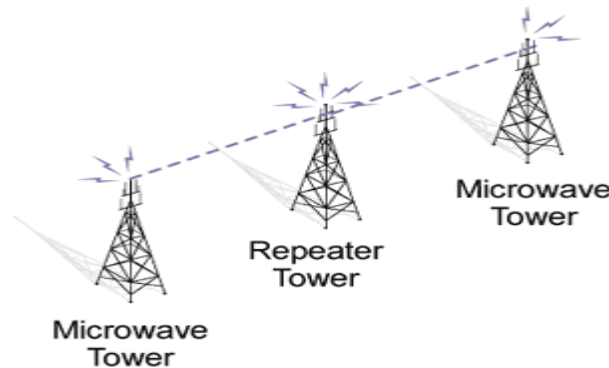
फ्रिक्वेन्सी मोडुलेसन (Frequency modulation -FM)

फेज मोडुलेसन (Phase Modulation - PM)



(ख) माइक्रो तरङ्ग (Microwave):

माइक्रो तरङ्ग भनेको वायुमण्डलभित्र डाटा सिग्नलहरू एक ठाउबाट अर्को ठाउसम्म सिधा रेखा बिन्दुमा पस्रारण गर्नु हो । यसमा आकाशबाट डाटाहरू आदानप्रदान गर्नका लागि बढी फ्रिक्वेन्सी (High frequency) भएको रेडियो सङ्केत (Radio Signals) हरूको प्रयोग गरिएको हुन्छ । यस्ता सिग्नलहरूलाई पहाड, ठुला भवनहरूले सजिलै छेक्न सक्छ । त्यसकारण ट्रान्समिटर (Transmitting) र रिसिभिटर (Receiving) डिभाइसहरू (Devices) एउटै सिधा लाइनमा हुनुपर्छ । त्यस्ता अग्ला ठाउमा एन्टिनाहरू ठड्याइएका हुन्छन् र डाटा प्रसारण गर्नका लागि यिनीहरूको प्रयोग गरिन्छ ।

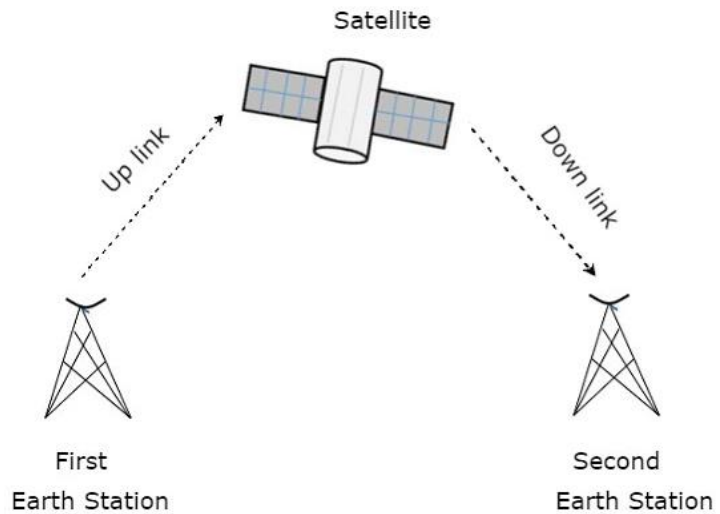


[Fig. Microwave]

(ग) स्याटेलाइट कम्प्युनिकेसन (Satellite Communication):

सन् १९६५ देखि समुद्रपार मुलुकहरूका बिच विश्वव्यापी रूपमा बिना तार सूचना आदानप्रदान गर्नका लागि स्याटेलाइट कम्प्युनिकेसनको प्रयोग गरिएको छ । जसमा स्याटेलाइट कम्प्युनिकेसनका लागि स्पेस (Space) मा भएको स्याटेलाइटहरूले रेडियो, टेलिभिजन, इन्टरनेट, टेलिफोन र बैङ्किङ कारोबारसम्बन्धी विश्वव्यापी रूपमा सूचनाहरू आदानप्रदान गर्न सहयोग पुऱ्याउछ । यसरी विश्वव्यापी रूपमा धेरै

टाढासम्म डाटा, टेक्स्ट (Text) फोटो, भिडियोहरू ज्यादै सस्तो, छिटो र छरितो पुऱ्याउने माध्यम नै स्याटेलाइट कम्प्युनिकेसन हो । हाल हाम्रा छिमेकी देश भारत र चीनका आफ्नै स्याटेलाइटहरू सूचना आदानप्रदान गर्नका लागि प्रयोगमा छन् ।



[Satellite Communication]

Transmission System (Base band & Broad band): imp

Base band: Baseband प्रविधिले डाटा प्रसारण गर्नको लागि डिजिटल सिग्नलको प्रयोग गर्दछ । यसले बाइनरी मानलाई विभिन्न किसिमको भोज्जेज लेवललाई pulses को रूपमा सिधै पठाँउदछ । Attenuation को कारणले गर्दा कमजोर भएका डिजिटल सिग्नललाई रिपिटरले नयाँ बनाई लामो दुरीसम्म पुऱ्याउने कार्य गर्दछ । Baseband ले द्विदिशात्मक सञ्चारलाई समर्थन गर्दछ । द्विदिशात्मक सञ्चारलाई समर्थन गर्नको लागि Baseband प्रविधिले दुई वटा विद्युतिय सर्किटलाई एकै पटक प्रयोग गर्दछ , एउटा पठाँउनको लागि र अर्को पाउँनको लागि ।

Broad band: Broadband प्रविधिले डाटा प्रसारण गर्नको लागि एनालग सिग्नलको प्रयोग गर्दछ । यो प्रविधिले विशेष किसिमको एनालग वेव को प्रयोग गर्दछ , जस्लाई क्यारियर वेव भनिन्छ । एउटा क्यारियर वेवमा कुनै पनि डाटा रहेको हुदैन तर यसले एनालग को सम्पूर्ण गुण बोकेको हुन्छ । यो प्रविधिले डाटा, डिजिटल सिग्नल, बाइनरी मानलाई क्यारियर वेव मा मिक्स गर्छ र कम्प्युनिकेसन च्यानलमा पठाँउदछ ।