नेटवर्क के कम्पोनैन्ट्स (Components of a Network)

20

उद्देश्य (Objectives)

इस सत्र के अन्त में, आप जान पाएंगे

- अलग–अलग प्रकार के नेटवर्क केबल्स की लिस्ट
- नेटवर्क में डाटा ट्रांसमीशन (Data Transmission)
- अलग–अलग तरह की नेटवर्क टोपोलॉजीज़ की लिस्ट
- टोपोलॉजीज़ के फायदों और नुकसान की लिस्ट
- ईथर प्रोटोकॉल (Ethernet Protocol) और ट्रांसमीशन कण्ट्रोल प्रोटोकॉल/इन्टरनेट प्रोटोकॉल (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) को परिभाषित करना

नेटवर्क केबल्स (Network Cables)

जोड़ी गईं केबल्स नेटवर्क की जीवनरेखा होती हैं। केबल्स कई तरह की होती हैं, जो विभिन्न प्रकार के मीडिया की बनी होती हैं। जब नेटवर्क बनाया जा रहा होता है, तब मीडिया का चुनाव और बिछाई जाने वाली केबल के प्रकार पर ध्यान दिया जाना चाहिए। केबल्स की गुणवत्ता और कार्यक्षमता समय बीतते आधुनिक तकनीकी के साथ विशेषरूप से बढ़ाई जा चुकी है।

आमतौर पर कॉपर कण्डक्टर्स ट्व्यूस्टिड पेयर या को–एक्सियल सबसे ज़्यादा इस्तेमाल होते हैं। आजकल, LANs में ऑप्टीकल फाईबर तकनीकी का इस्तेमाल काफी पसंदीदा हो गया है। अन्य दूसरे मीडिया जैसे माइक्रोवेव ट्रांसमीशन, इन्फ्रारेड, टेलीफोन लाईन्स इत्यादि का भी इस्तेमाल किया जा रहा है।

आमतौर पर मिलने वाले केबल्स के प्रकार निम्नलिखित हैं:

- कॉपर मीडिया के ट्व्यूस्टिड केबल और कोएक्सियल केबल
- ग्लास मीडिया का फाईबर–ऑप्टिक केबल

©NIIT

ट्विस्टिड पेयर केबल (Twisted-pair cable)

ट्विस्टिड–पेयर केबल सबसे साधारण तरह की केबल है जिसका इस्तेमाल LANs को जोड़ने में किया जाता है। इसमें एक ही तरह के दो कॉपर वायर्स होते हैं जो सिग्नल्स को ट्रांसमिट करने के लिए आपस मे दोहरी कुण्डली या हेलिक्स में लिपटे हुए होते हैं। यह बहुत ही सस्ता और आसानी से इन्सटॉल करने वाला होता है। हालाकि, जब यह अधिक लम्बी दूरी के लिए इस्तेमाल किया जाता है, तो इसकी कार्यक्षमता और गति काफी कम हो जाते हैं।

कॉएक्सियल केबल (Coaxial cable)

कॉएक्सियल केबल में डाटा ट्रांसमीशन, ट्विस्टिड–पेयर केबल की तुलना में अधिक बेहतर होता है। एक ठोस कॉपर वायर केबल के बीच में चलता है और इस वायर के बाहर चारों ओर एक इंसुलेटिड कण्डक्टिंग जाल फैला होता है। इसके साथ ही कॉएक्सिल केबल्स और अधिक महंगीं और इन्सटॉल करने में कठिन होता है। हालांकि, यह डाटा ट्रांसमीशन को तेज़ गति और ज़्यादा क्षमता प्रदान करता है।

फाईबर–ऑप्टिक केबल (Fiber-optic cable)

फाईबर–ऑप्टिक केबल लाईट सिग्नल्स को ट्रांसमिट करता है। प्रत्येक फाईबर में अन्दर की कोर ग्लास या प्लास्टिक की होती है, जो लाईट सिग्नल्स को ट्रांसमिट करती है। इस फाईबर के चारों ओर प्लास्टिक का खोल होता है। फाईबर–ऑप्टिक केबल नेटवर्क से अधिक प्रभावी तरह का केबल है। मौजूदा फाईबर–ऑप्टिक तकनीकें डाटा रेट्स को 100 MBPS से 2 GBPS तक करने की अनुमति देती है। फाईबर–आप्टिक केबल्स अधिक महंगीं और साथ ही इन्हें इन्सटॉल करना कठिन है। फाईबर–ऑप्टिक केबल्स का सबसे बड़ा लाभ यह है कि यह डाटा के ट्रांसमीशन के लिए अधिकतम गति और अधिकतम क्षमता प्रदान करता है। ऑप्टिकल फाईबर्स का एक और लाभ यह है कि दूसरे मीडिया पर अपने को शोरगुल से पूरी तरह दूर रखता है।

नोट	MBPS – मैगाबाइट प्रति सैकण्ड
	GBPS – गीगाबाइट प्रति सैकण्ड

नेटवर्क में डाटा ट्रांसमीशन (Data Transmission in a Network)

नेटवर्क में, डाटा छोटे–छोटे ब्लॉक्स के रूप में ट्रांसमिट होता है, जिन्हें पैकिट्स कहा जाता है। प्रत्येक पैकिट में डाटा बिट्स और नोड का उस स्थान का एड्रैस होता है जिसके लिए यह जोड़ा जाता है।

नेटवर्क टोपोलॉजी (Network Topology)

टोपोलॉजी (Topology) भौतिक रूप से एक–दूसरे से जुड़े विभिन्न तरह के कम्पोनैन्ट्स के सन्दर्भ में इस्तेमाल की जाती है। नेटवर्क टोपोलॉजी, नेटवर्क में नोड्स को व्यवस्थित करने का एक ढंग है या LANs कम्पोनैन्ट्स का भौतिक लेआउट है।

फिज़िकल टोपोलॉजी को केबलों के द्वारा जुड़े नेटवर्क के फिज़िकल कम्पोनैन्ट्स लेआउट के सन्दर्भ में इस्तेमाल किया जाता है।

लॉजिकल टोपोलॉजी को उस लॉजिकल पाथ के सन्दर्भ में लिया जाता है जिस पाथ से सिग्नल्स ट्रांसमिट होते हैं जैसे कि यह फिज़िकल टोपोलॉजी द्वारा होते हैं।

जब आप नेटवर्क से लिए टोपोलॉजी का चुनाव करें तो कुछ तथ्यों को ध्यान में लेकर चलें। कुछ तथ्यों को नीचे दिया गया है:

- मूल्य (Cost) – चुनी गई टोपोलॉजी किफायती होनी चाहिए।
- लचीली (Flexibility) – टोपोलॉजी आसानी से कॉन्फीगर होने वाली होनी चाहिए। जब नेटवर्क में मौजूद इसके भौतिक कम्पोनैन्ट्स की व्यवस्था को बदला जाता है, तो इस बदलाव से मौजूदा नेटवर्क सैटअप को आसानी से दोबारा होने वाले कॉन्फीगरेशन की अनुमति होनी चाहिए।
- विश्वसनीयता (Reliability) – नेटवर्क के लिए चुनी गई टोपोलॉजी को भी लोकेशन में मौजूद कमी को ढूंढ़ने और कुछ माध्यमों द्वारा इसका शोधन करने में भी मदद करनी चाहिए।

नेटवर्क टोपोलॉजी के प्रकार (Types of Network Topologies)

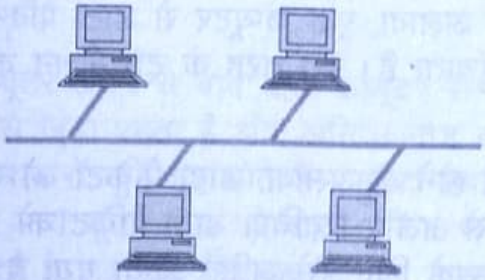
तीन मुख्य तरह की टोपोलॉजीज़ हैं:

- Bus या linear टोपोलॉजी
- Star टोपोलॉजी
- Ring या circular टोपोलॉजी

Bus या Linear टोपोलॉजी

इस टोपोलॉजी में, कंप्यूटर्स आपस में एक ही केबल द्वारा जुड़े होते हैं जो एक कंप्यूटर से दूसरे कंप्यूटर तक जाती है। किसी भी नोड को नेटवर्क में मौजूद किसी अन्य नोड पर मेसैज़ भेजने की अनुमति प्राप्त होती है। इस नेटवर्क में जब कंप्यूटर सिग्नल्स भेजता है, तो नेटवर्क में मौजूद सभी कंप्यूटर्स सिग्नल्स को प्राप्त करते हैं। हालांकि, जिस नोड से सिग्नल जुड़े होते हैं, वह इसे स्वीकार कर लेता है जबकि अन्य इसे स्वीकारने से मना कर देते हैं। नोड पहचान लिया जाता है और यह सिर्फ उसी मेसैज़ को स्वीकार करता है जो इसके एड्रैस का होता है।

©NIIT



चित्र 20.1: Bus टोपोलॉजी

इस टोपोलॉजी में ट्रांसमीशन माध्यम की एक ही लम्बाई होती है (आमतौर पर को–एक्सियल केबल) जिसमें विभिन्न तरह के नोड्स जुड़े होते हैं। इस टोपोलॉजी का इस्तेमाल पारम्परिक डाटा कम्यूनीकेशन नेटवर्क में किया जाता है, जहाँ बस के एक किनारे पर मौजूद होस्ट, इसकी लम्बाई में जुड़े अनेकों टर्मिनलों के साथ कम्यूनीकेट करता है।

किसी भी स्टेशन का ट्रान्समीशन बस की लम्बाई में दोनों दिशाओं में सफर करता है, और अन्य सभी स्टेशनों द्वारा प्राप्त किया जा सकता है। बस के प्रत्येक छोर पर टर्मिनेटर होता है, जो सिग्नल को अपने में मिला लेता है, और इस प्रकार यह बस से हट जाता है या रिमूव हो जाता है।

फायदे:

- Bus टोपोलॉजी सभी नोड्स से जुड़े एक ही कॉमन डाटा पाथ की तरह, कम लम्बाई की एक ही केबल का इस्तेमाल करता है।
- इसे तैयार करने के लिए अलग से किसी हार्डवेयर की ज़रूरत नहीं पड़ती है जैसे कि पूरे डाटा को नोड्स से जुड़े एक ही केबल द्वारा उत्पन्न करने के लिए होती है।
- नेटवर्क को बहुत आसानी से बढ़ाया जा सकता है इसके लिए अधिक नोड्स को मौजूदा इने नेटवर्क की लम्बाई के साथ में बने किसी भी प्वाईन्ट से जोड़ा जा सकता है।

नुकसान:

- बस को फंक्शन के लिए पूरे ऑर्डर में क्रमबद्धता बनाए रखनी चाहिए।
- गलत पहचान कठिन होती है, जिस तरह की किसी भी निश्चित नोड में नेटवर्क का नियंत्रण केन्द्र पर नहीं होता है। इसका मतलब है कि गलती ढूढ़ी जाने की प्रक्रिया नेटवर्क में किसी भी प्वाईन्ट पर पूरी की जाने वाली हो सकती है।

Star टोपोलॉजी

Star टोपोलॉजी में, सभी कंप्यूटरों से निकली हुई केबल्स बीच में जाकर, स्विच या हब से जुड़ती हैं। हब या स्विच कंप्यूटर से सिग्नल प्राप्त करता है और सिग्नल्स को निर्दिष्ट स्थान पर मौजूद कंप्यूटर तक पहुंचाता है।

हब, एक जुड़े हुए डिवाइस के अलावा, एक कंप्यूटर से डाटा पैकिटों को प्राप्त करता है और इसे सभी अन्य पोर्ट्स तक पहुंचाता है। इस तरह के ट्रांसमीशन को ब्रॉडकास्टिंग के रूप में जाना जाता है।

स्विच, एक जुड़े हुआ डिवाइस होने के अलावा, डाटा पैकिटों को एक कंप्यूटर से दूसरे कंप्यूटर पर ट्रांसमिट करता है। हब्स से अलग, स्विचिज़ डाटा पैकिट को प्राप्त करता है और इसे सिर्फ उसी पोर्ट तक पहुँचाता है जिसके लिए इसे लक्षित किया गया है। इस तरह के ट्रांसमीशन को रूटिंग के रूप में जाना जाता है।

चित्र 20.2: Star टोपोलॉजी

फायदे:

- star टोपोलॉजी को सबसे बड़े फायदें यह हैं कि यह गलतियों को आसानी से ढूढ़कर इन्हें सुलझा लेता है। यह इसलिए सम्भव हो पाता है क्योंकि यह इसका बीच वाला नोड नेटवर्क में मौजूद सभी नोड्स से जुड़ा होता है। इस प्रकार यह नेटवर्क से जुड़े बेकार नोड को आसानी से हटा देगा।
- यह नेटवर्क केबलिंग सिस्टम्स के लिए अन्तर्राष्ट्रीय मानकों के रूप में ग्रहण किया जा चुका है। इसका मतलब है कि भविष्य में डाटा डिस्ट्रीब्यूशन तकनीकें इस तरह की टोपोलॉजी पर आधारित होंगी, इस तरह से मौजूदा सैटअप में निवेश को रोकता है।

नुकसान:

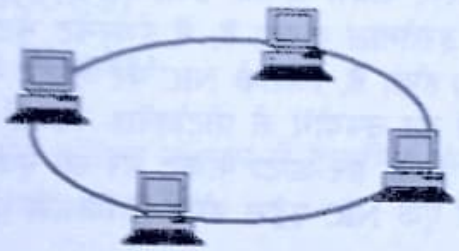
- लम्बी केबलों की ज़रूरत होती है क्योंकि हर एक नोड सीधे सैन्ट्रल नोड से जुड़ा होता है।
- स्टार नेटवर्क में नोड को जोड़ने से एक कनैक्शन सैन्ट्रल नोड के साथ हमेशा जुड़ा रहता है।
- पूरा नेटवर्क केन्द्र के नोड पर निर्भर करता है। यदि स्टार नेटवर्क में केन्द्र का नोड काम करना बन्द कर देता है, तो
- पूरा नेटवर्क सैन्ट्रल नोड पर निर्भर होता है। यदि स्टार नेटवर्क में सैन्ट्रल नोड फेल हो जाता है तो, पूरा नेटवर्क काम करना बन्द का देगा। इस तरह इसनेटवर्क की विश्वस्नीयता और निर्भरता बहुत ज़्यादा हो जाती है।

©NIIT

Ring या Circular टोपोलॉजी

रिंग टोपोलॉजी में, प्रत्येक कंप्यूटर अपने से बाद वाले कंप्यूटर से जुड़ा होता है। यहाँ, प्रत्येक नोड सिर्फ दो पड़ोसी नोड्स से जुड़ा रहता है और अन्तिम नोड के साथ पहला नोड जुड़ा होता है। सभी कम्पोनैन्ट्स मुख्य केबल से जुड़े हुए होते हैं– मुख्य केबल रिंग के रूप में होती है। जब एक नोड रिंग पर मौजूद अन्य दूसरे नोड को डाटा पैकिट भेजता है, तो पैकिट प्रत्येक नोड से तब तक ट्रांसफर होता रहता है जब तक कि वह निर्दिष्ट स्थान पर मौजूद अपने नोड पर नहीं पहुच जाता। इसप्रकार डाटा रिंग के साथ केवल एक ही दिशा में रिंग के चारों ओर एक नोड से दूसरे नोड तक सफर करता है।

डाटा अपने पड़ोसी नोड्स द्वारा प्राप्त कर लिया जाता है और इसे आगे अन्य नोड्स पर ट्रांसमिट कर दिया जाता है। इसप्रकार डाटा रिंग के साथ केवल एक ही दिशा में सफर करता है। प्रत्येक नोड से गुजरने के बाद, यह वापस भेजने वाले नोड पर आ जाता है और जो इसे हटा देता है या रिमूव कर देता है।



चित्र 20.3: Ring टोपोलॉजी

फायदे:

- रिंग टोपोलॉजी में केबलिंग पर होने वाला खर्चा, स्टार टोपोलॉजी की तुलना में कम होता है।
- ऑप्टिकल फाईबर का उपयोग उस समय किया जा सकता है जिस समय डाटा एक ही दिशा में ट्रांसमिट हो। ऑप्टिकल फाईबर्स के उपयोग से ट्रांसमीशन की गति तेज हो जाती है।

नुकसान:

- रिंग पर डाटा का ट्रांसमीशन भेजने वाले नोड के पास वापस लौटने से पहले, रिंग से जुड़े प्रत्येक नोड से होकर जाता है। यदि एक नोड जिसमें से डाटा गुजरना है, खराब हो जाता है, तो पूरा नेटवर्क काम करना बन्द कर देता है और जब तक रिंग में से उस खराब नोड को नहीं हटा दिया जाता, तब तक ट्रेफिक का आवागमन रूका रहता है।
- खराबी को पहचानना कठिन होता है, कौन सा नोड खराब है यह जानने के लिए नोड्स से जुड़ी पूरी शृंखला का परिक्षण करना यह जरूरी हो जाता है।

प्रोटोकॉल (Protocol)

प्रोटोकॉल शब्द को नियमों के सैट के सन्दर्भ में आमतौर पर इस्तेमाल किया जाता है। एक नेटवर्क प्रोटोकॉल, नेटवर्क में ट्रांसमिट होने वाले डाटा के विषय में बताता है। यह डाटा पैकिट्स के लिए मानक फॉर्मेट को, तकनीकों के लिए ऐरर्स का ढूढ़कर उन्हें सही करने को, परिभाषित करता है।

दो तरह के प्रोटोकॉल बड़े स्तर पर नेटवर्क सैटअप में इस्तेमाल किए जाते हैं:

- Ethernet प्रोटोकॉल
- Transmission Control Protocol/ Internet प्रोटोकॉल (TCP/IP)

Ethernet प्रोटोकॉल

Ethernet प्रोटोकॉल LANs के लिए सबसे अधिक इस्तेमाल होने वाला प्रोटोकॉल है। हर उस कंप्यूटर जो इस प्रोटोकॉल को इस्तेमाल करता है, में ईथरनेट नेटवर्क इन्टरफेज़ कार्ड (Ethernet *Network Interface Card (NIC)*) होता है, जिसके NIC पर मॉजूद माईक्रोचिप में एक विशेष एड्रैस कोड होता है। इस एड्रैस का उपयोग से प्रोटोकॉल नेटवर्क से सम्बन्धित व्यक्तिगत कंप्यूटर्स को पहचानता है। इस तरह, हर डाटा पैकिट पर जो एक कंप्यूटर से दूसरे कंप्यूटर पर भेजा जाता है, उस कंप्यूटर का एक NIC एड्रैस होता है जिससे जाकर यह जुड़ता है।

ज्ब डाटा पैकिट नेटवर्क पर प्लेस हो जाता है, तो वह पैकिट पूरे नेटवर्क में प्रसारित हो जाता है, लेकिन सिर्फ निर्दिष्ट कंप्यूटर ही इस पर दावा करने और इसे प्राप्त करने का हकदार होगा। Ethernet प्रोटोकॉल एक समय में एक डाटा पैकिट को किसी भी बिन्दू पर पहुचाने की अनुमति भी देता है। जब NIC नेटवर्क पर डाटा प्लेस करने की कोशिश करता है, तो सबसे पहले यह जांचता है कि कौन सा डाटा ट्रांसमिट होने के लिए तैयार है। हालांकि, नेटवर्क सिर्फ एक डाटा पैकिट को ही ट्रांसमिट होने की अनुमति देता है, और यह प्रक्रिया इतनी तेज गति से होती है कि पैकिट अपने निर्दिष्ट स्थान पर कुछ मिलीसैकण्डों के अन्दर ही पहुंच जाता है, और यह नेटवर्क तक अगले पैकिट को पहुंचाने की अनुमति देता है।

TCP/IP

Transmission Control प्रोटोकॉल/*Internet* प्रोटोकॉल *(TCP/IP)* वास्तव में दो प्रोटोकॉल होते हैं, लेकिन से साधारणतौर पर एक साथ एक ही सिस्टम या तंत्र के रूप में इस्तेमाल होते हैं। यह प्रोटोकॉल इन्टरनेट में उपयोग किया जाता है। यह मौजूदा टेलीफोन लाईनों पर इस्तेमाल किया जा सकता है। इसके इसी फैक्टर के कारण यह वर्डवाइड डाटा कम्यूनीकेशन नेटवर्किंग प्रोटोकॉल की तरह लिया जाता है।

TCP/IP भी Ethernet प्रोटोकॉल की तरह ही नेटवर्क एड्रैसिंग सिस्टम का इस्तेमाल डाटा पैकिट को निर्दिष्ट स्थान बताने के लिए करता है। TCP/IP डाटा पैकिट में डेस्टिनेशन एड्रैस के

©NIIT

अतिरिक्त सोर्स एड्रैस को भी शामिल किए रहता है। यहां, प्रत्येक पैकिट निर्दिष्ट कंप्यूटर तक जाता है और नेटवर्क में प्रसारित नहीं होता है। यह सिस्टम पैकिट स्विचिंग *(packet switching)* कहलाता है। सोर्स एड्रैस का उपयोग निर्दिष्ट कंप्यूटर द्वारा भेजने वाले को पैकिट पहुचने की जानकारी पहुंचाना होता है।

TCP/IP प्रोटोकॉल ज़रूरत के अनुसार जानकारी को, छोटे–छोटे डाटा पैकिटों में निश्चित समयान्तराल में भेजता है और इसके बाद उनसे डेस्टिनेशन और सोर्स एड्रैसों को जोड़ता है। फिर पैकिट नेटवर्क को पार कर जाता है और प्रत्येक पैकिट निर्दिष्ट स्थान तक पहुचने के लिए अलग–अलग रास्ते ले लेता है। प्रोटोकॉल का TCP वाला भाग हर पैकिट के निर्दिष्ट स्थान पर पहुंचकर जुड़ जाने को निश्चित करता है और पैकिटों की गिनती की जाती है जिससे कि निर्दिष्ट कंप्यूटर इन्हें एक क्रम में लगा सके। प्रोटोकॉल का IP वाला भाग एड्रैसिंग सिस्टम का ध्यान रखता है।

चर्चा के लिए (To Discuss)

रिक्त स्थान भरें (Fill in the Blanks)

1. नेटवर्क में, डाटा छोटे–छोटे ब्लॉक्स के रूप में ट्रांसमिट होता है जिन्हें_____कहा जाता है।
2. नेटवर्क में डाटा पैकिटों को ट्रांसमिट करने की प्रक्रिया को _____कहा जाता है।
3. _____नामक पेटर्न द्वारा नेटवर्क में नोड को व्यवस्थित किया जाता है।
4. _____टोपोलॉजी को केबलों द्वारा जुड़े नेटवर्क के भौतिक कम्पोनैन्ट्स के लेआउट के सन्दर्भ में इस्तेमाल किया जाता है।
5. Ethernet प्रोटोकॉल का उपयोग करने वाले हर कंप्यूटर में _____ कार्ड होता है।

सही या गलत बताएँ (State True or False)

1. हब एक कंप्यूटर से डाटा पैकिट प्राप्त करता है और इसे निर्दिष्ट कंप्यूटर तक भेजता है।
2. फाईबर–ऑप्टिक केबिल्स ग्लास मीडिया से सम्बन्धित होती हैं।
3. कॉएक्सियल केबल, ट्व्यूस्टिड–पेयर केबलों की तुलना में डाटा ट्रांसमीशन को अधिक और तेज क्षमता उपलब्ध कराती है।

4. स्टार टोपोलॉजी में, कंप्यूटर्स सिर्फ एक ही केबल द्वारा जुड़े होते हैं, जिससे सिग्नल्स एक कंप्यूटर से दूसरे कंप्यूटर पर जाते रहते हैं।
5. रिंग टोपोलॉजी में केबिलिंग का खर्चा, स्टार टोपोलॉजी से कम होता है।

अब आप जानते हैं (Now You Know)

- नेटवर्क केबल्स नेटवर्क की जीवनरेखा होती हैं। केबल्स अलग–अलग तरह की होती हैं, जो विभिन्न मीडिया की बनी होती हैं।
- कॉपर मीडिया की सबसे कॉमन केबल्स ट्व्यूस्टिड पेयर केबल और कॉएक्सियल केबल हैं और ग्लास मीडिया की फाईबर ऑप्टिक केबल है।
- नेटवर्क में, डाटा छोटे–छोटे ब्लॉक्स के रूप में ट्रांसमिट होता हैं जिन्हें पैकिट्स कहा जाता है।
- Network टोपोलॉजी नेटवर्क में नोड्स की व्यवस्था का पेटर्न है या LANs कम्पोनैन्ट्स का भौतिक लेआउट है।
- कुछ फैक्टर्स जिन्हें टोपोलॉजी चुनते समय ध्यान में रखना चाहिए हैं वे हैं मूल्य, लचीलापन, विश्वसनीयता।
- तीन मुख्य तरह की नेटवर्क टोपोलॉजीज़ हैं:
  - Bus टोपोलॉजी – इस टोपोलॉजी में कंप्यूटर्स एक ही केबल से जुड़े होते हैं जो कि एक कंप्यूटर से दूसरे कंप्यूटर को जाती है।
  - Star टोपोलॉजी – सभी कंप्यूटर्स से निकली केबल्स केन्द्र में जाती हैं, जहां ये स्विच या हब से जाकर जुड़ती हैं।
  - Ring टोपोलॉजी – प्रत्येक कंप्यूटर अगले कंप्यूटर से जुड़ा होता है। यहां, प्रत्येक नोड सिर्फ दो पड़ोसी नोड्स से जुड़ा होता है और अन्तिम नोड पहले नोड से जुड़ा होता है।
- नेटवर्क प्रोटोकॉल का अर्थ डाटा ट्रांसमिट करने के तरीके से है। यह डाटा पैकेट्स, एरर खोजने और सही करने की तकनीक के मानक स्वरूप (फॉमेट) को निर्धारित करता है।
- बड़े स्तर पर उपयोग होने वाले दो तरह के नेटवर्क प्रोटोकॉल Ethernet प्रोटोकॉल और Transmission Control Protocol/Internet प्रोटोकॉल (TCP/IP) हैं।

©NIIT