

नेटवर्क लेयर (Network Layer)

नेटवर्क लेयर 7 लेयर OSI मॉडल की 3rd लेयर है जो कम्प्यूटर नेटवर्किंग में प्रयोग होती है। यह स्रोत से गंतव्य तक पैकेट डिलीवरी intermedante host के मध्य routing के उत्तरदायित्व रखती है। डेटालिंक लेयर एक ही लिंक पर नोड-टू-नोड फ्रेम डिलीवरी के लिए उत्तरदायित्व रखती है। यह डाटा ट्रांसफर के समय सर्विस की गुणवत्ता (quality of service) तथा त्रुटि कंट्रोल (error control) का विशेष ध्यान रखती है।

नेटवर्क लेयर के कार्य (Functions of Network Layer)

नेटवर्क लेयर प्रोटोकॉल कनेक्शन ऑरिएण्टेड या कनेक्शन लैस भी हो सकता है।

TCP/IP इन्टरनेट लेयर केवल कनेक्शनलैस इन्टरनेट प्रोटोकॉल को support करती है। परन्तु कनेक्शन ऑरिएण्टेड प्रोटोकॉल मॉडल में दूसरी लेयर में ऊपर अपना अस्तित्व रखती है।

होस्ट एड्रेसिंग—नेटवर्क में प्रत्येक होस्ट का एक यूनिक एड्रेस (host addressing) होना चाहिए जो यह बताये कि यह नेटवर्क कहाँ पर है। यह एड्रेस सामान्यतः hierarchical प्रणाली से Assign किया जाता है। इन्टरनेट पर इस Address को IP एड्रेस या Internet Protocol (IP) address कहा जाता है।

मैसेजफॉरवर्डिंग—चूँकि बहुत से नेटवर्कों को उपनेटवर्कों (subnetworks) (message forwarding) में विभाजित किया जाता है तथा wide क्षेत्र कम्प्यूनिकेशन के लिए दूसरे नेटवर्कों से संयोजित किया जाता है। नेटवर्क विशेष प्रकार के होस्ट (host) इसके लिए प्रयोग करता है जिनको गेटवेज (gateways) या राउटर (routers) कहा जाता है जो नेटवर्कों के बीच बैवेट्स forward करते हैं। यह मोबाइल कम्प्यूनिकेशन में भी प्रयोग होता है जहाँ यूजर एक स्थान से दूसरे स्थान तक चलता है। यह इस प्रकार व्यवस्थित होता है कि उसके message उसका अनुसरण करें। IPV को इस चीज को भविष्य के लिए दिमाग में रखकर डिजाइन किया गया।

IPV6 भी अच्छा डिजाइन है।

OSI मॉडल में ट्रांसपोर्ट लेयर द्वारा की गयी request को नेटवर्क लेयर सर्विस प्रदान करती है।

इन्टरनेटवर्क (Internetwork)

एक इन्टरनेटवर्क अलग-अलग नेटवर्कों का समूह है जो नेटवर्किंग युक्तियों द्वारा संयोजित होता है जो एक विशाल नेटवर्क की तरह कार्य करता है। यह औद्योगिक क्षेत्र में प्रायः प्रयोग होता है जो प्रशासनिक सेवाओं में मिलने वाली चेतावनियों को भी पूरा करता है। हम इसके लिए कई तरीके की नेटवर्क तकनीकी का प्रयोग करते हैं जो एक इन्टरनेटवर्क को डिजाइन करने के लिए विभिन्न प्रकार के Routers और interconnected युक्तियों को आपस में संयोजित करता है।

इन्टरनेटवर्किंग युक्तियाँ (Internetworking Devices)

नेटवर्क को डिजाइन करते समय चार मूल प्रकार की इन्टरनेटवर्किंग युक्तियाँ पायी गयीं—

1. हब्स (Hubs)
2. स्विच (Switches)

3. रिपीटर (Repeater)
4. गेटवे (Gateway)
5. ब्रिज (Bridge)
6. राउटर (Router)

हब (Hub)—हब मल्टीपल यूजर को सिंगल Physical युक्ति से संयोजित करने के कार्य में आता है जो युक्ति नेटवर्क से संयोजित होती है। हब तथा concentrates एक रिपीटर (Repeater) की तरह कार्य करती है जो सिगनल रीजनरेट करके पास करती है।

हब एक हार्डवेयर युक्ति है जो बहुत से कम्प्यूटर को एक साथ जोड़ने के काम आता है। एक हब में मल्टीपल स्वतन्त्र परन्तु आपस में संयोजित नेटवर्क मॉड्युल तथा इन्टरकनेक्टेड इक्विपमेंट होते हैं, concentrator एक युक्ति है जो मध्य कनेक्शन प्वाइन्टर प्रदान करता है जो केबिल, वर्क स्टेशन सर्वर तथा पेरिफेरल के लिए प्रयोग होता है। स्टार टोपोलॉजी में प्रत्येक वर्कस्टेशन से मध्य concentrator तक Twisted pair वायर का प्रयोग होता है। हब दो प्रकार के होते हैं—Active तथा Passive हब।

Active हब सिगनल को Electrically Amplify करते हैं, जब यह सिगनल एक संयोजित युक्ति से दूसरी संयोजित युक्ति तक चलता है। Active concentrator रिपीटर की तरह प्रयोग होते हैं जो नेटवर्क की length बढ़ाने में प्रयोग होते हैं।

Passive hub सिगनल को एक कम्प्यूटर से दूसरे कम्प्यूटर तक बिना किसी परिवर्तन के पास (pass) लेने की अनुमति प्रदान करता है।

हब एक सरल युक्ति है जो यूजर के ग्रुप को इन्टरकनेक्ट करती है। हब किसी डाटा पैकेट, ईमेल, वर्ल्ड प्रोसेसिंग डॉक्यूमेंट्स, स्प्रिट सीट, ग्राफिक्स, प्रिन्ट रिक्यूसेट को forward करता है।

स्विच (Switch)—स्विच एक युक्ति है नेटवर्क को विभिन्न Sub नेटवर्क में सेगमेंट (Segment) करने के लिए प्रयोग में लायी जाती है, जिन नेटवर्कों को subnet या LAN सेगमेंट भी कहते हैं। नेटवर्क को Smaller सबनेट करने से यह नेटवर्क की ट्रैफिक ओवर लोडिंग को रोकता है।

स्विच फिल्टरिंग के लिए भी उत्तरदायित्व रखता है। वह LAN जो Swiches द्वारा सैगमेंटेड होता है, Switched LAN कहलाता है। ईथरनेट LAN को स्विचड ईथरनेट LAN कहा जाता है। यह चित्र Switched LAN को दर्शाता है। दूसरे पोर्टों से Transmission insulate करने के लिए स्विच source तथा destination के मध्य एक अस्थायी कनेक्शन बनाता है तथा जब connection हो जाती है, यह कनेक्शन को खत्म कर देता है।

रिपीटर (Repeater)—रिपीटर एक युक्ति है जो नेटवर्क पर ट्रांसमिट होने वाले सिगनल को amplify करती है। यह एक बड़े नेटवर्क लाइन के लिए प्रयोग की जाती है। यदि ज्यादा दूरी तक सिगनल ट्रांसमिट किया जाता है तो नेटवर्क का डाटा में नुकसान हो सकता है। यदि सिगनल काफी degrade होता है तो यह destination तक पहुँचने में असमर्थ रहता है।

यदि यह डाटा destination तक पहुँचता है तो किसी भी काम का नहीं होता है। रिपीटर को ट्रांसमिशन way के मध्य में install किया जाता है जो इस बात की निश्चितता प्रदान करता है कि डाटा packet अपने गंतव्य स्थान तक पहुँच गये हैं या नहीं। रिपीटर दो प्रकार के होते हैं—

1. एम्पलीफायर
2. सिगनल रिपीटर

एम्पलीफायर सामान्यतः सभी नेटवर्क पर आने वाले सिगनलों को Amplify करता है। यह सिगनल के साथ-साथ noise को भी Amplify कर देता है जबकि सिगनल रिपीटर इनबाऊण्ड पैकेट्स को एकत्रित करके पुनः ट्रांसमिट कर देता है।

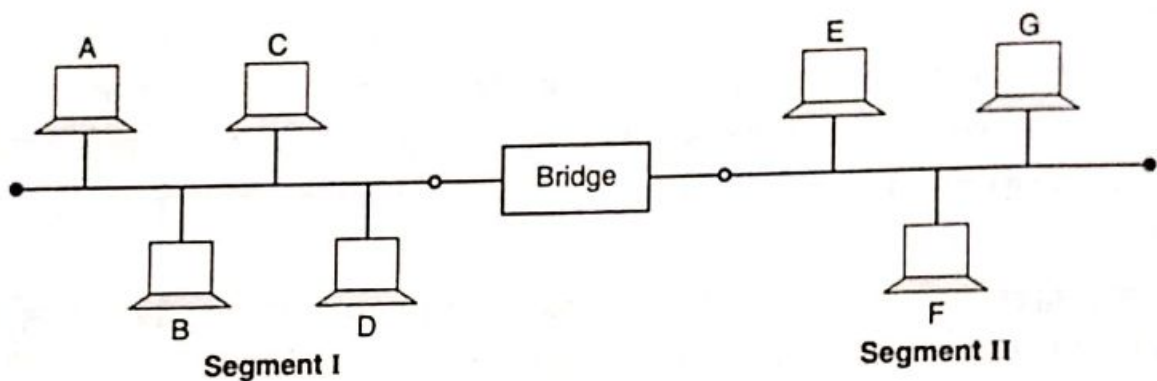
गेटवे (Gateway)—गेटवे एक ऐसी युक्ति है जो विभिन्न नेटवर्कों को संयोजित करती है। वास्तव में गेटवे नेटवर्क पर एक नोड (Node) है जो दूसरे नेटवर्क के लिए प्रवेश का कार्य करता है। गेटवे एक कम्प्यूटर

है जो वर्क स्टेशन से ट्रैफिक को दूसरे बाहर वाले नेटवर्क तक route करता है। घरों में गेटवे एक ISP है जो यूजर को इन्टरनेट से संयोजित करता है। एन्टरप्राइजेज में गेटवे नोड अधिकांश Proxy सर्वर तथा Fire wall की तरह कार्य करता है। गेटवे दोनों राउटर से भी सम्बन्धित होता है जो header का प्रयोग करता है जो इस सारणी को forward करती है जो यह बताती है कहां पैकेट भेजे गये हैं।

ब्रिज (Bridges)—ब्रिज किसी एक नेटवर्क को लॉजिकली में कई नेटवर्क सैगमेंट में अलग करने में प्रयोग होता है, यह OSI डेटालिंक लेयर की दूसरी लेयर पर operate होता है तथा higher लेयर Protocol से स्वतन्त्र है।

ब्रिज एक युक्ति है जो दो LAN नेटवर्क या एक LAN के दो सैगमेंट को connect करने में प्रयोग होता है। परन्तु यह बात जानने योग्य है कि LAN या LAN सैगमेंट जो ब्रिज से connect होते हैं उनकी एक ही प्रोटोकॉल होती है। ब्रिज MAC address पर कार्य करती है। यह चित्र ब्रिज के concept को प्रदर्शित करती है।

ब्रिज केवल उस ही डाटा को जाने देता है की जिसका ब्रिज दूसरी साइड वैध (Valid) MAC Address होता है। यदि कम्प्यूटर A कम्प्यूटर D से कम्प्यूनिकेट करना चाहता है तो D का MAC Address जानना जरूरी है।



चित्र -A Bridge connects two LAN's or two segment of a LAN

अतः A का डाटा ब्रिज को पार नहीं करेगा तथा सैगमेंट I में ही रहेगा क्योंकि MAC Address दूसरी साइड की तरफ नहीं पड़ता है जबकि यदि A, F से कम्प्यूनिकेशन करता है तब यह डाटा ब्रिज को पार करेगा तथा segment II के MAC Address की जरूरत पड़ेगी।

राउटर (Routers)—राउटर एक तरह की नेटवर्क युक्ति है जो मल्टीपल नेटवर्कों को प्रोटोकॉल होने पर भी जोड़ता है। क्योंकि राउटर बहुत सी प्रोटोकॉल को सर्विस दे सकता है। यह ब्रिज की तरह कार्य कर सकता है।

राउटर एक नेटवर्क से कनेक्टेड दूसरे नेटवर्क पर डाटा पैकेट्स को ट्रांसफर करता है। यह ट्रांसफर उनके IP एड्रेस पर निर्भर करता है न कि MAC address पर।

इसमें तथा ब्रिज में मुख्य अन्तर निम्नलिखित हैं—

1. ब्रिज मल्टीपल प्रोटोकॉल को handle नहीं कर सकता जबकि राउटर कर सकता है।
2. ब्रिज MAC address पर कार्य करता है जबकि राउटर IP address पर कार्य करता है।

एड्रेसिंग (Addressing)—Physical address के अतिरिक्त वह address जो host के कनेक्शन का पता लगाता है, यह प्रक्रिया Addressing कहलाती है।

प्रत्येक इन्टरनेट एड्रेस में चार बाइट (32 बिट) होते हैं जिसमें तीन field होते हैं—टाइप, Netid, hostid। ये भाग परिवर्तनीय लम्बाई के होते हैं जो address की class पर निर्भर करता है।

An internet address is made of four bytes (32 bits) that defuse a host and connection to a network.

Class type	Netid	Hostid
------------	-------	--------

क्लासेज (Classes)

इसमें पाँच विभिन्न Field length के पैटर्न होते हैं जो प्रत्येक address की class को परिभाषित करते हैं। ये पाँच प्रकार के होते हैं—

1. Class A
2. Class B
3. Class C
4. Class D
5. Class E

