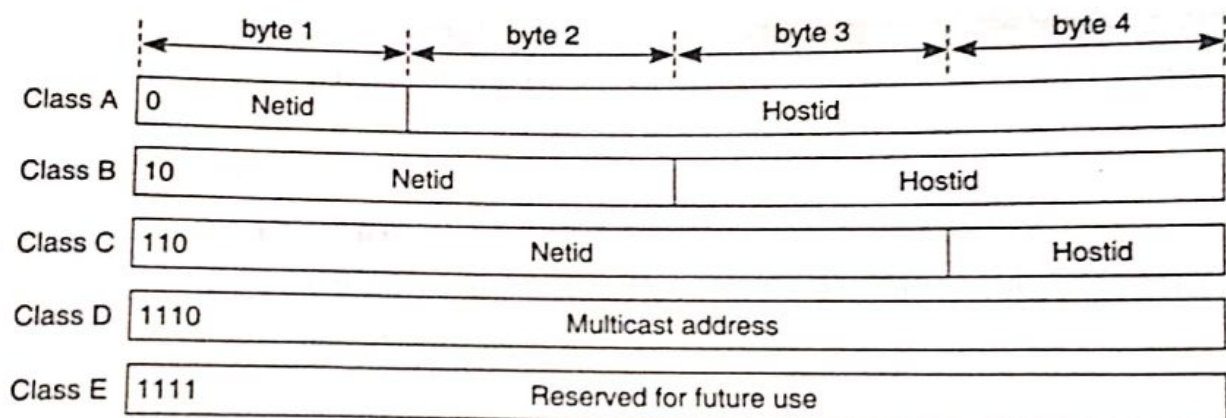


क्लासेज (Classes)

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



इन्टरनेट क्लासेज (Internet Classes)

उदाहरण 1—निम्नलिखित address की क्लास क्या है?

- (a) 10011101 10001111 1111110011 0011111
- (b) 11011101 10001111 11111100 11001111
- (c) 01111011 10001111 11111100 11001111
- (d) 11101011 10001111 11111100 11001111
- (e) 11110101 10001111 11111100 11001111

हल—पहली बिट क्लास को परिभाषित करती है

- (a) Class B
- (b) Class C
- (c) Class A
- (d) Class D
- (e) Class E

उदाहरण 2—निम्नलिखित को डॉटेड डेसीमल नोटेशन में लिखिए—

- | | | | | |
|-----|----------|----------|----------|----------|
| (a) | 10011101 | 10001111 | 11111100 | 11001111 |
| (b) | 11011101 | 10001111 | 11111101 | 00001111 |
| (c) | 01011101 | 00011111 | 00000001 | 1110101 |
| (d) | 11111101 | 10001010 | 00001111 | 00111111 |
| (e) | 11111110 | 10000001 | 01111110 | 00000001 |

हल—हर बाइट को 0-255 के बीच डेसीमल नम्बर में परिवर्तित किया गया है।

- | | |
|-----|-----------------------|
| (a) | 157 . 143 . 252 . 207 |
| (b) | 221 . 143 . 253 . 15 |
| (c) | 93 . 31 . 1 . 245 |
| (d) | 253 . 138 . 15 . 63 |
| (e) | 254 . 129 . 126 . 1 |

ट्रांसपोर्ट लेयर (Transport Layer)

✱ (ट्रांसपोर्ट लेयर डाटा को उपर्युक्त host computer तक पहुँचाने का उत्तरदायित्व रखती है। इसमें डाटा के चार विभिन्न कार्य सम्मिलित होते हैं—

1. डाटा पैकेट्स बनाना

2. सोर्स तथा डेस्टिनेशन पोर्ट नम्बर को header में जोड़ना)

✱ (पोर्ट नम्बर source तथा destination IP address के साथ नेटवर्क socket की भाँति कार्य करता है। अतः process to process communication के लिए identification address है। OSI मॉडल में यह कार्य session लेयर द्वारा Support किया जाता है।)

✱ (कुछ ट्रांसपोर्ट लेयर प्रोटोकॉल जैसे TCP आभासी सर्किट या कनेक्शन ऑरिएण्टेड कम्यूनिकेशन द्वारा डाटा पैकेट भेजती है। इस कनेक्शन Establishment में डाटा स्ट्रीम को पैकेट्स में विभाजित किया जाता है जिसे सैगमेंट, segment numbering तथा order of unordered data कहते हैं।)

✱ (UDP भी बहुत सरल प्रोटोकॉल है परन्तु इसमें आभासी (mutual) परिपथ नहीं होते तथा न ही विश्वसनीय कम्यूनिकेशन होती है। UDP पैकेट्स को सैगमेंट के स्थान पर डाटाग्राम (Datagram) कहा जाता है।)

✱ (TCP कई प्रोटोकॉल के लिए प्रयोग में लायी जाती है जिसमें HTTP तथा email transfer भी आता है। UDP को मल्टीकास्टिंग तथा ब्रॉडकास्टिंग के लिए प्रयोग किया जाता है। अतः host का अधिक मात्रा में Retransmission सम्भव नहीं है। UDP कम समय में ज्यादा through put प्रदान करता है। इसलिए इसका प्रयोग Real time multimedia कम्यूनिकेशन के लिए किया जाता है।)

जहाँ पर किसी कारण पैकेट का नुकसान स्वीकृत है—

Ex : IPTU, IP Telephony, Online computer games.)

ट्रांसपोर्ट लेयर की सर्विस (Transport Layer Services)

(ट्रांसपोर्ट लेयर की सर्विस की काफी लम्बी सूची है जो वैकल्पिक तौर पर ट्रांसपोर्ट लेयर द्वारा प्रदान की जाती है। इनमें से कोई भी अति आवश्यक नहीं है क्योंकि हर अनुप्रयोगों में हर सर्विस की आवश्यकता नहीं होती है।)

कनेक्शन ओरिएण्टेड (Connection Oriented) — यह ज्यादातर काफी सरल होता है जब हम कनेक्शन लैस सर्विस मॉडल के साथ deal करते हैं। क्योंकि नेटवर्क लेयर केवल कनेक्शन लैस सर्विस प्रदान करती है। ट्रांसपोर्ट लेयर अधिक कनेक्शन ओरिएण्टेड सर्विस प्रदान करती है।

एकसमान क्रम में डिलीवरी (same order delivery) नेटवर्क सामान्यतः इस बात की गारण्टी नहीं लेती कि जो पैकेट्स पहुँचने वाले हैं, वे सभी उसी क्रम में पहुँचेंगे, जिस क्रम में भेजे गये हैं। परन्तु यह एक वांछनीय अभिलक्षण है जिसे ट्रांसपोर्ट लेयर प्रदान करती है। यह कार्य पूर्ण करने का सबसे सरल तरीका यह है कि सभी पैकेट्स को एक संख्या दे दी जाये तथा रिसीवर पर उन्हें क्रम में कर लिया जाये।

विश्वसनीय डाटा (Reliable data) — पैकेट्स का राऊटर, स्विच, ब्रिज तथा हॉस्ट के कारण नुकसान भी हो सकता है क्योंकि इन सभी में नेटवर्क कनजैश्शन (Network Congestion) होता है। पैकेट्स इन्टरफैम्स तथा नॉइस के कारण ईथर नेट में भी खो तथा corrupted हो सकते हैं। क्योंकि ईथर नेट corrupted packet को पुनः ट्रांसमिट नहीं करता है, कुछ ट्रांसपोर्ट लेयर उदाहरणतः TCP इस बात को निश्चित कर सकती है जिसके लिए वह एरर करैक्शन कोड का प्रयोग करती है। Check sum तथा Automatic repeat request schemes का प्रयोग lost या corrupted डाटा के पुनः ट्रांसमिशन के लिए किया जाता है। ट्रांसपोर्ट लेयर में Segment Numbering की सहायता से पैकेट्स के क्रम में व्यवस्थित किया जा सकता है। त्रुटिरहित डाटा रिसीवर पर पहुँचाना असम्भव है। परन्तु यह सम्भव है कि undetected error को कम किया जा सके।

फ्लो कंट्रोल (Flow control)—(किसी भी कंप्यूटर में मेमोरी की मात्रा सीमित होती है। फ्लो कंट्रोल के बिना किसी भी कंप्यूटर में इतना डाटा आ सकता है कि कंप्यूटर उसे आसानी से नहीं रख सकता है। आजकल यह बड़ा केस नहीं है। मेमोरी सस्ती है जबकि बैण्डविड्थ तुलना के आधार पर महंगी है।) फ्लो कंट्रोल रिसीवर को overflow से बचाता है। कभी-कभी यह नेटवर्क द्वारा पहले ही प्रदान किया जाता है परन्तु जहाँ यह नहीं होता ट्रांसपोर्ट लेयर इसको प्रदान करती है।)

कनजैश्न अवॉइडेंस (Congestion avoidance)—नेटवर्क कनजैश्न तब होता है जब नेटवर्क नोड का queue बफर ~~खुल~~ होता है तथा यह पैकेट को drop करना प्रारम्भ कर देता है। Automatic repeat request नेटवर्क को congestion स्थिति में रख सकती है। ~~यह स्थिति~~ congestion avoidance द्वारा avoid की जाती है जो फ्लो कंट्रोल में सहायता करती है जिसमें पैकेट धीरे-धीरे जाने शुरू होती है। यह बैण्डविड्थ की खपत ट्रांसमिशन की शुरूआत में निचले स्तर पर करता है तथा यह खपत रीट्रांसमिशन के बाद भी कम होती है।

बाइट ओरिएण्टेशन (Byte Orientation)—(ट्रांसपोर्ट लेयर पैकेट-टू-पैकेट पर आधारित न होकर यह डाटा स्ट्रीम को बाइट की तरह लेती है। यह Random Packet आकार के लिए अच्छी ~~चीज~~ है। यह कम्प्यूनिक्शन मॉडल में rarely मैच होती है।) ज्यादातर एक यूजर defined साइज के आकार के मैसेज का क्रम होता है।

पोर्ट (Ports)—TCP/IP मॉडल का मुख्य पार्ट है। पोर्ट Multiple entities को एक ही location में address करने के लिए आवश्यक है।

उदाहरण—पोस्टल एड्रेस की पहली लाइन पोर्ट की तरह है जो एक ही घर के विभिन्न सदस्यों के लिए अलग-अलग है। एक नेटवर्क पर आधारित अधिक अनुप्रयोग प्रयोग में लाये जा सकते हैं।

सभी TCP/IP ट्रांसपोर्ट प्रोटोकॉल में तुलना

(Comparison of TCP/IP Transport Protocols)

	UDP	TCP	DCCP	SCTP
पैकेट हैडर आकार	8 बाइट	20-60 बाइट	12 या 16 बाइट	12 बाइट + Variable Chink header
ट्रांसपोर्ट लेयर पैकेट एन्टीटी	Datagram	Segment	Datagram	Datagram
पोर्ट नम्बरिंग	Yes	Yes	Yes	Yes
एरर डिटेक्शन	Optional	Yes	Yes	Yes
विश्वसनियता	No	Yes	No	Yes
आभासी परिपथ	No	Yes	Yes	Optional
फ्लो कंट्रोल	No	Yes	Yes	Yes
कनजैक्शन अवॉइडेन्स	No	Yes	Yes	Yes
मल्टीपल स्ट्रीम	No	No	No	Yes
ECN Support	No	Yes	Yes	Yes
NAT friendly	Yes	Yes	Yes	No

OSI मॉडल कनेक्शन मोड ट्रांसपोर्ट प्रोटोकॉल की पाँच क्लास को परिभाषित करता है। जैसे TP0, TP1, TP2, TP3, TP4। हर class में अलग अभिलक्षण होता है। इसकी तुलना दी गयी है।

OSI ट्रांसपोर्ट प्रोटोकॉल्स में तुलना (Comparison of OSI Transport Protocols)

अभिलक्षण	TP0	TP1	TP2	TP3	TP4
कनेक्शन ओरिएण्टेड नेटवर्क	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
कनेक्शन लैस नेटवर्क	No	No	No	No	Yes
Concatenation तथा सैपरेशन	No	Yes	Yes	Yes	Yes
रेर रीकवरी	No	Yes	No	Yes	Yes
सैगमेंटेशन तथा रीएसेम्बली	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
मल्टीप्लेक्सिंग तथा रीमल्टीप्लेक्सिंग ओवर सिंगल वर्चुअल सर्किट	No	No	Yes	Yes	Yes
Explicit फ्लो कंट्रोल	No	No	Yes	Yes	Yes
रीट्रांसमिशन ऑन टाइम आऊट	No	No	No	No	Yes
रीलाइबल ट्रांसपोर्ट सर्विस	No	Yes	No	Yes	Yes