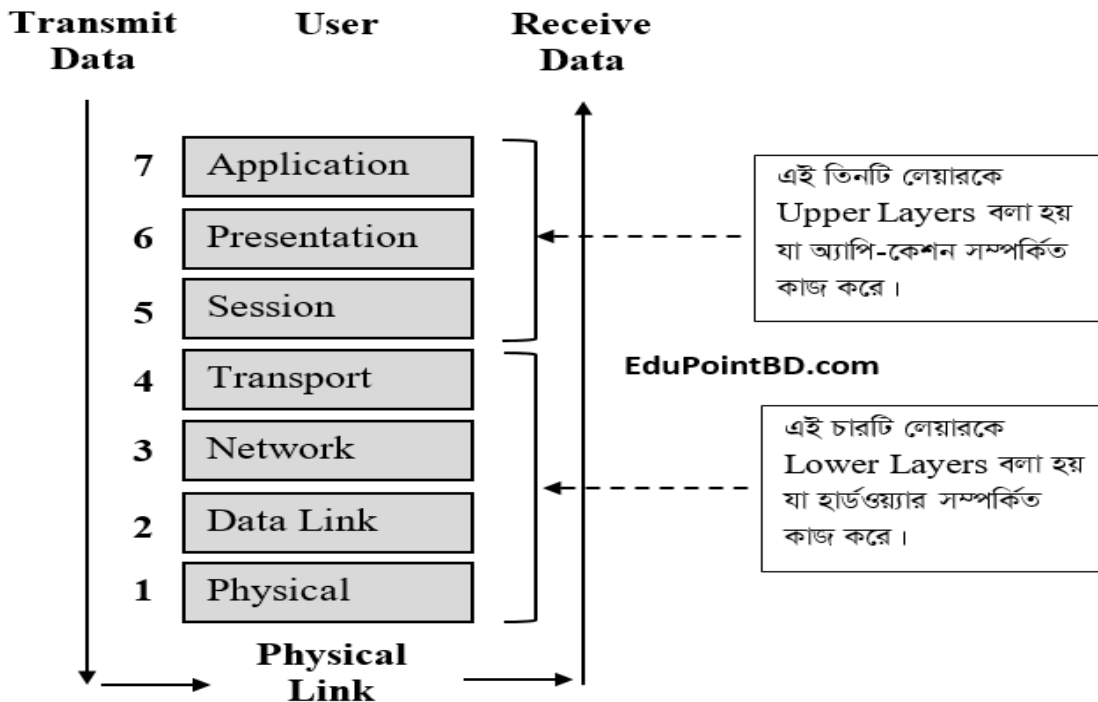


## ওএসআই (OSI) মডেল কী?

OSI এর পূর্ণরূপ Open System Interconnection। এই মডেলটি নির্ধারণ করেন ISO (International Organization for Standardization)। OSI মডেল মূলত একটি ওপেন স্ট্যান্ডার্ডস। যার উপর ভিত্তি করে নেটওয়ার্কিং ডিভাইস সমূহ তৈরি করা হয়। যদিও এটি একটি তাত্ত্বিক বিষয়, তবুও এর সম্পর্কে ভাল ধারণা থাকলে বিভিন্ন নেটওয়ার্কিং ডিভাইসের কার্যপ্রণালী বুঝতে সহজ হবে। **OSI মডেল নির্দেশ করে কীভাবে কম্পিউটার ও অন্যান্য নেটওয়ার্কিং ডিভাইসের মধ্যে যোগাযোগ গড়ে উঠবে।**

একটি প্রেরক কম্পিউটার যখন ডেটা প্রেরণ করে তখন ডেটা অনেকগুলো মাধ্যম হয়ে গন্তব্য কম্পিউটারে পৌঁছায়। উৎস থেকে গন্তব্যে যাওয়ার সময় ডেটা যাতে ত্রুটিমুক্ত ভাবে পৌঁছাতে পারে সে জন্য কিছু নিয়ম নির্ধারণ করা আছে। এই নিয়মগুলোকে প্রটোকল বলা হয়। আর এই প্রটোকলগুলোর সমন্বয়ে তৈরি মডেলটিকেই বলা হয় OSI মডেল।

OSI মডেলকে ৭ টি লেয়ার বা স্তরে ভাগ করা হয়।



- ❖ প্রেরক থেকে ডেটা প্রেরণ করার সময় Application Layer থেকে পর্যায়ক্রমে Physical Layer এ আসে। আবার ডেটা রিসিভারে পৌঁছার পর Physical Layer থেকে পর্যায়ক্রমে Application Layer এ আসে এবং রিসিভারকে মূল ডেটা প্রদান করে।

- ❖ OSI মডেলের ডেটা প্রেজেন্টেশন, লেয়ার ও তাদের কাজসমূহ এবং ব্যবহৃত প্রটোকল সমূহ:

Data	Layers	Functions	Protocols
Data	Application	Network Process to Application	HTTP, FTP, SMTP
Data	Presentation	Date representation and Encryption	JPEG, GIF, MPEG
Data	Session	Interhost Communication	AppleTalk, WinSock
Segments	Transport	End-to-End Connection and Reliability	TCP, UDP, SPX
Packets	Network	Path Determination and IP (Logical Addressing)	IP, ICMP, IPX (Router)
Frames	Data Link	MAC & LLC (Physical Addressing)	Ethernet, ATM (switch, bridge)
Bits	Physical	Media, Signal & Binary Transmission	Ethernet, Token Ring (hub, repeater)

## অ্যাপ্লিকেশন লেয়ার (Application Layer):

এটি OSI মডেলের সপ্তম লেয়ার। এই লেয়ার সাধারণত ব্যবহারকারী ও নেটওয়ার্ক সার্ভিস এর মধ্য একটি ইউজার-ইন্টারফেস হিসাবে কাজ করে। এই লেয়ার কাজ দৃশ্যমান। এর কাজ হল ব্যবহারকারীর অ্যাপ্লিকেশনকে সরাসরি সার্ভেট করে এমন সব সার্ভিস প্রদান করা। যেমন:

- রিসোর্স শেয়ারিং ও ফাইলের এক্সেস বাদ দেয়া
- রিমোট ফাইল অ্যাক্সেস
- ইন্টারপ্রসেস কমিউনিকেশন (IPC)
- রিমোট প্রসেসিং কল (RPC) সাপোর্ট
- নেটওয়ার্ক ম্যানেজমেন্ট
- ডিরেক্টরি সার্ভিসেস
- ইলেকট্রনিক মেসেজিং ইত্যাদি।

## Application লেয়ারে সর্বাধিক ব্যবহৃত প্রটোকলসমূহ:

**HTTP/HTTPS:** HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) বা HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) যা World Wide Web (WWW) এর ভিত্তি। যখন ইন্টারনেটে কোন ব্রাউজার এর মাধ্যমে দূরবর্তী কোন সার্ভার থেকে কোন ওয়েবপেজ প্রদর্শন করার জন্য রিকোয়েস্ট করা হয়, তখন সেই ওয়েবপেজ সার্ভার থেকে ব্রাউজারে স্থানান্তর করতে **HTTP/HTTPS** ব্যবহার করে। HTTP কাজ করে Plain Text মেথডে তাই এটি Secure না। অন্যদিকে HTTPS কাজ করে Encryption মেথডে তাই এটি Secure।

**FTP:** File Transfer Protocol যা দুটি হোস্টের(কম্পিউটারের) মধ্যে ফাইল স্থানান্তর করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

**TFTP:** Trivial File Transfer Protocol, FTP এর পূর্বে এটি ব্যবহার করা হতো। FTP ব্যবহারকারীকে একটি ডিরেক্টরি তালিকা দেখতে এবং কিছু ডিরেক্টরি সংশ্লিষ্ট ফাংশন সম্পাদন করতে দেয়, কিন্তু TFTP শুধুমাত্র ফাইলগুলো প্রেরণ ও গ্রহণের অনুমতি দেয়।

**SMTP:** Simple Mail Transfer Protocol যা ই-মেইল পাঠাতে ব্যবহৃত হয়। SMTP দুটি মেইল সার্ভারের মধ্যে ইমেইলগুলো প্রেরণ ও গ্রহণ করতে ব্যবহৃত হয়।

**POP:** Post Office Protocol, Email রিসিভ করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

**Secure Shell (SSH)/Telnet:** Router বা Switch কে Remotely Access করতে চাইলে SSH বা Telnet Protocol ব্যবহার করতে হয়। Telnet কাজ করে Plain Text মেথডে আর SSH কাজ করে Encryption মেথডে। তাই SSH তুলনামূলকভাবে বেশি Secure।

**DNS:** DNS এর পূর্ণরূপ Domain Name System। আমরা যখন ব্রাউজারে কোন ওয়েব অ্যাড্রেস লিখে রিকুয়েস্ট করি, তখন ব্রাউজার প্রথমে ঐ ওয়েব অ্যাড্রেসের জন্য IP অ্যাড্রেস চেয়ে DNS সার্ভারে রিকুয়েস্ট পাঠায়। DNS সার্ভারে সকল ওয়েব অ্যাড্রেসের বিপরীতে IP অ্যাড্রেসগুলো সংরক্ষিত থাকে। তাই DNS সার্ভার ওয়েব অ্যাড্রেসের বিপরীতে IP অ্যাড্রেস ব্রাউজারকে রিটার্ন করে। তারপর ব্রাউজার ঐ IP অ্যাড্রেসের ওয়েব সার্ভারে ওয়েবসাইটের জন্য রিকুয়েস্ট পাঠায় এবং ওয়েবসাইটটি প্রদর্শিত হয়।

**DHCP:** Dynamic Host Configuration Protocol। নেটওয়ার্কে যোগাযোগের জন্য প্রতিটি হোস্ট এর একটি লজিক্যাল অ্যাড্রেস থাকে, যাকে বলা হয় IP Address। নেটওয়ার্কের হোস্টসমূহের IP Address মেনুয়ালি(Manually) বা স্বয়ংক্রিয়ভাবে(Dynamically) সেট করা যায়। DHCP ব্যবহার করে, হোস্টসমূহের IP Address স্বয়ংক্রিয়ভাবে সেট করা যায়।

**ARP:** Address Resolution Protocol এর কাজ হচ্ছে IP Address এর বিপরীতে এ MAC Address সংগ্রহ করে দেয়া।

**RARP:** Reverse Address Resolution Protocol এর কাজ হচ্ছে ARP এর ঠিক বিপরীত। RARP Protocol এর কাজ হচ্ছে MAC Address এর বিপরীতে IP Address সংগ্রহ করে দেয়া।

**ICMP:** Internet Control Message Protocol এর অনেক গুলো সার্ভিসের মধ্যে গুরুত্বপূর্ণ সার্ভিস হলো PING Service (Packet Internet Groper). এই সার্ভিসটি ব্যবহার করে Connection Testing এবং Troubleshoot করা যায়। Ping করা হলে Blank Message প্রেরণ করা হয়।

**SMB:** Server Message Block এই প্রটোকল SAMBA Server এর মাধ্যমে Linux Server থেকে Windows Client এর মধ্যে Directory Share দেয়া হয়।

## প্রেজেন্টেশন লেয়ার (Presentation Layer):

এটি OSI মডেলের ষষ্ঠ লেয়ার। এই লেয়ার মূলত ডেটার ফরম্যাট পরিবর্তন করে। অর্থাৎ ডেটা ট্রান্সলেটর হিসেবে কাজ করে। এই লেয়ার এর কাজসমূহ:

- ক্যারেকটার কোড ট্রান্সলেশন
- ডেটা কনভার্সন
- ডেটার কম্প্রেশন
- ডেটা এনক্রিপশন ও ডিক্রিপশন

## সেশন লেয়ার (Session Layer):

এটি OSI মডেলের পঞ্চম লেয়ার। এই লেয়ার সাধারণত নেটওয়ার্কের ভিন্ন ভিন্ন হোস্ট সমূহের মাঝে কানেকশন সেটআপ এবং টার্মিনেশন এর কাজ করে থাকে। এই লেয়ার এর কাজসমূহ:

1. Session Establish বা Start করা
2. Session Manage বা Continue করা
3. Session Terminate বা End করা

Device গুলো কোন মোডে কাজ করবে তা নির্ধারণ হয় এই লেয়ারে। মোডসমূহ:

1. Simplex: সিম্পলেক্স এ ডাটা একদিকে প্রবাহিত হয়।
2. Half Duplex : হাফ ডুপ্লেক্স পদ্ধতিতে একদিকের ডাটা প্রবাহ শেষ হলে অন্যদিকের ডাটা অন্য দিকের ডাটা প্রবাহিত হয়ে থাকে।
3. Full Duplex : ফুল ডুপ্লেক্স পদ্ধতিতে একইসাথে উভয়দিকে ডাটা প্রবাহিত হতে পারে।

এ লেয়ারের জন্য ব্যবহৃত ফরম্যাটগুলি হচ্ছে **Telnet, SSL, SQL, SSH ও SNMP**.

## ট্রান্সপোর্ট লেয়ার (Transport Layer):

এটি OSI মডেলের চতুর্থ লেয়ার। ট্রান্সপোর্ট লেয়ারের কাজ হল সঠিকভাবে ডেটা প্যাকেট সরবরাহ করা। এছাড়া ডেটা প্যাকেটের সঠিক ক্রম, ডেটার উপস্থিতি, ডেটার ডুপ্লিকেট রোধ এই কাজ সমূহ এই লেয়ার করে থাকে। কোন ডেটা যদি অনুমোদিত প্যাকেট এর চেয়ে বড় হয় , তাহলে সেই প্যাকেট কে ভেঙ্গে ছোট ছোট প্যাকেটে বিভক্ত করে

এবং এই ডেটাকে পুনরায় জোড়া দেওয়ার কাজটিও ট্রান্সপোর্ট লেয়ার করে থাকে। ডেটাকে এই ভাঙ্গা এবং জোড়া দেওয়াকে বলা হয় ফ্রাগমেন্টেশন এবং ডি-ফ্রাগমেন্টেশন। ডেটা প্যাকেট প্রবাহের গতি নিয়ন্ত্রণও এই স্তর করে থাকে।

এক ডিভাইস থেকে অন্য এক ডিভাইসে ডেটাকে পৌঁছানো নিশ্চিত করার জন্য ট্রান্সপোর্ট লেয়ার দুই ধরনের ট্রান্সমিশন ব্যবহার করে:

- কানেকশন ওরিয়েন্টেড (Connection Oriented)
- কানেকশনলেস (Connection less)

## কানেকশন ওরিয়েন্টেড:

এই ধরনের ট্রান্সমিশন এর ক্ষেত্রে দুটি ডিভাইস এর মধ্যে পূর্ব থেকে সংযোগ প্রতিষ্ঠা করার প্রয়োজন হয় এবং ডেটা পাঠানোর পূর্বে প্রেরক-গ্রাহক এর সাথে ACK(Acknowledge) মেসেজ এর মাধ্যমে কানেকশন তৈরি করে থাকে। কানেকশন ওরিয়েন্টেড ট্রান্সমিশন এর বৈশিষ্ট্য হল:

- নির্ভরযোগ্যতা
- ধীরগতি
- প্যাকেট রিট্রান্সমিশনের সুবিধা
- **TCP** (Transmission Control Protocol) এর ক্ষেত্রে এই ধরনের ট্রান্সমিশন মোড ব্যবহার করা হয়ে থাকে। যার কারণে এই ধরনের ট্রান্সমিশন অনেক স্লো হয়ে থাকে।

## কানেকশনলেস:

এই ধরনের ট্রান্সমিশন এর ক্ষেত্রে দুটি ডিভাইস এর মধ্যে পূর্ব থেকে কোন সংযোগ প্রতিষ্ঠা করার প্রয়োজন হয় না এবং ডেটা পাঠানোর পূর্বে প্রেরক-গ্রাহক এর সাথে কোন ACK(Acknowledge) মেসেজ এর মাধ্যমে কানেকশন তৈরি করে না। কানেকশনলেস ট্রান্সমিশন এর বৈশিষ্ট্য হল:

- অনির্ভরযোগ্যতা
- দ্রুত পরিবহনের সুবিধা
- ডেটা রিট্রান্সমিশন সুবিধা নেই
- **UDP** (User Datagram Protocol) এর ক্ষেত্রে এই ধরনের ট্রান্সমিশন পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়

ট্রান্সপোর্ট লেয়ারে ডেটার ফরম্যাটিকে **সেগমেন্ট** বলা হয়। এই সেগমেন্ট এর মধ্যে সোর্স পোর্ট নম্বর, ডেস্টিনেশন পোর্ট নম্বর এবং ডেটা থাকে।

## নেটওয়ার্ক লেয়ার (Network Layer):

এটি OSI মডেলের তৃতীয় লেয়ার। এই লেয়ার নেটওয়ার্কের প্রেরক ও গ্রাহক এর মধ্যে লজিক্যালি সম্পর্ক গড়ে তোলে। এই লেয়ারে ট্রান্সপোর্ট লেয়ার হতে প্রাপ্ত ডেটাকে প্যাকেটে ভাগ করে। এই লেয়ার ডেটা রাউটিং এর কাজ করে এবং IP Address নিয়ে কাজ করে।

নেটওয়ার্ক লেয়ারে ডেটার ফরম্যাটিকে **প্যাকেট** বলা হয়। এই প্যাকেট এর মধ্যে **source IP, destination IP** এবং ট্রান্সপোর্ট লেয়ার থেকে প্রাপ্ত সেগমেন্ট থাকে।

## ডেটা লিংক লেয়ার (Data link Layer):

এটি OSI মডেলের দ্বিতীয় লেয়ার। এ লেয়ারে ফিজিক্যাল লিংক এর মাধ্যমে প্রেরক ও গ্রাহক সিস্টেম এর মধ্যে ত্রুটি মুক্ত ভাবে ডেটা স্থানান্তর এর কাজ করে থাকে।

ডেটা লিংক লেয়ারের কাজসমূহ:

- ডেটা বিটের ফ্রেমিং এবং সিক্রোনাইজেশন করা
- ডেটার ত্রুটি নিয়ন্ত্রন করা
- ডেটার প্রবাহ নিয়ন্ত্রন করা
- অ্যাক্সেসিং করা
- লিংক ব্যবস্থাপনা করা

ডেটা লিংক লেয়ারে ডেটার ফরম্যাটিকে **ফ্রেম** বলা হয়। এই ফ্রেম এর মধ্যে সোর্স MAC অ্যাড্রেস, ডেস্টিনেশন MAC অ্যাড্রেস এবং নেটওয়ার্ক লেয়ার থেকে প্রাপ্ত প্যাকেট থাকে।

## ফিজিক্যাল লেয়ার (Physical Layer):

এটি OSI মডেলের প্রথম লেয়ার। এ লেয়ার এর প্রধান কাজ হল বিভিন্ন ডিভাইস এর সাথে ফিজিক্যাল সম্পর্ক স্থাপন করা এবং ফিজিক্যাল কানেকশন এর মাধ্যমে ডেটা এক ডিভাইস থেকে অন্য ডিভাইসে স্থানান্তর করা। এই লেয়ারে ডেটাসমূহ সধারণত **বিট** আকারে বিভিন্ন ফিজিক্যাল লিংক এর মাধ্যমে স্থানান্তর হয়ে থাকে। ফিজিক্যাল মাধ্যম সমূহ:

- টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল
- কো-এক্সিয়াল ক্যাবল
- ফাইবার অপটিক ক্যাবল