

SOFTMAX

ONLINE SCHOOL

Haque Villa, Rangamati Nir, DUET, Gazipur-1707

01784450949, 0967 8677 677

sosbd24@gmail.com

অধ্যায়- ৬

OSI রেফারেন্স মডেলের নেটওয়ার্ক লেয়ার এবং ট্রান্সপোর্ট লেয়ার

□ OSI রেফারেন্স মডেলের তৃতীয় হলো নেটওয়ার্ক লেয়ার। এটি ডাটা প্যাকেটের রাউটিংয়ের জন্য সেরা পথ (Route) নির্বাচন করে এবং প্যাকেটটি সঠিক গন্তব্যে পৌঁছায়। লজিক্যাল অ্যাড্রেসিংয়ের মাধ্যমে IP Address ব্যবহার করে Sender ও Receiver ডিভাইস সমূহ চিহ্নিত করে। ফ্রাগমেন্টেশন প্রক্রিয়ায় বড় প্যাকেটগুলিকে ছোট ছোট অংশে বিভক্ত করে, যা নেটওয়ার্কের বিভিন্ন অংশে সহজে স্থানান্তরি হয়। প্যাকেট সুইচিংয়ের মাধ্যমে ডাটা প্যাকেটের সঠিক রুট নির্বাচন করে এবং এনক্যাপসুলেশন দ্বারা প্রয়োজনীয় হেডার (Header) তথ্য যুক্ত করে।

ট্রান্সপোর্ট লেয়ার : OSI রেফারেন্স মডেলের চতুর্থ লেয়ার হলো ট্রান্সপোর্ট লেয়ার। ট্রান্সপোর্ট লেয়ার যোগাযোগ স্থাপন করার জন্য প্রেরক (Sender) এবং প্রাপক (Receiver) এর মধ্যে সংযোগ স্থাপন করে, যা মূলত TCP/UDP প্রটোকলের মাধ্যমে করা হয়। এটি ডাটা প্যাকেটগুলিকে সেগমেন্টে বিভক্ত করে এবং প্রেরণ করে এবং প্রাপকের কাছে সেগুলিকে পুনরায় একত্রিত করে। ট্রান্সপোর্ট লেয়ার ডাটা প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ, ত্রুটি শনাক্তকরণ, সংশোধন এবং নির্ভরযোগ্য ডেলিভারি নিশ্চিত করে।

SOS

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর :

**** ১। নেটওয়ার্ক লেয়ার বলতে কী বুঝায়?**

উত্তর : নেটওয়ার্ক লেয়ার : নেটওয়ার্ক লেয়ার হলো OSI মডেলের তৃতীয় লেয়ার, যা বিভিন্ন নেটওয়ার্কের মধ্যে রাউটিং এবং ডাটা পাঠানোর কাজ পরিচালনা করে। এছাড়া নেটওয়ার্ক লেয়ার লজিক্যাল অ্যাড্রেসিং, ফ্রাগমেন্টেশন, প্যাকেট সুইচিং ইত্যাদি নিয়ে কাজ করে।

**** ২। নেটওয়ার্ক লেয়ারের জনপ্রিয় প্রটোকলগুলো কী কী?**

উত্তর : নেটওয়ার্ক লেয়ারের জনপ্রিয় প্রটোকলগুলো হচ্ছে IP, ICMP, ARP.

নোট :

IP → Internet Protocol.

ICMP → Internet Control Message Protocol.

ARP → Address Resolution Protocol.

**** ৩। ট্রান্সপোর্ট লেয়ার বলতে কী বুঝায়?**

উত্তর : ট্রান্সপোর্ট লেয়ার : ট্রান্সপোর্ট লেয়ার হলো OSI রেফারেন্স মডেলের চতুর্থ লেয়ার যা নেটওয়ার্কে হোস্ট টু হোস্ট ডাটা ডেলিভারি নিশ্চিত করে।

নোট : ট্রান্সপোর্ট লেয়ার নির্ভরযোগ্য সংযোগ স্থাপন, ডাটা সেগমেন্টেশন, এরর কন্ট্রোল, ফ্লো-কন্ট্রোল, পোর্ট-অ্যাড্রেস নিয়ে কাজ করে।

**** ৪। রাউটিং এর কাজ কী?**

উত্তর : রাউটিং এর কাজ হচ্ছে ডাটা প্যাকেটগুলিকে নির্দিষ্ট গন্তব্যে পৌঁছানোর জন্য নেটওয়ার্কের বিভিন্ন রুটের (Route) মধ্যে সেরা পথ নির্বাচন করা।

**** ৫। রাউটিং প্রটোকল বলতে কী বুঝায়?**

উত্তর : রাউটিং প্রটোকল : রাউটিং প্রটোকল হলো কতগুলো নিয়ম এবং অ্যালগরিদমের সমষ্টি যা রাউটারগুলো একে অপরের সাথে যোগাযোগের জন্য ব্যবহার করে থাকে এবং ডাটা আদান প্রদানের জন্য সংক্ষিপ্ততম পথ খুঁজে বের করে।

অথবা,

রাউটিং প্রটোকল হচ্ছে সেই প্রটোকল বা রাউটারগুলির মধ্যে রাউটিং তথ্য আদান প্রদান করে এবং সংক্ষিপ্ততম পথ খুঁজে বের করে।

*** ৬। ইউজার ডাটোগ্রাম প্রটোকল (UDP) বলতে কী বুঝ?**

উত্তর : ইউজার ডাটোগ্রাম প্রটোকল (UDP) হলো একটি নেটওয়ার্ক প্রটোকল যা দ্রুত এবং নির্ভরযোগ্যতা ছাড়াই ডাটা পাঠানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।

নোট : UDP পূর্ণনাম হচ্ছে User Datagram Protocol. UDP কানেকশননেস অর্থ্যাৎ ডাটা পাঠানোর আগে প্রাপক এবং প্রেরকের মধ্যে সংযোগ স্থাপন করে না এবং ত্রুটি সংশোধনের প্রক্রিয়া নেই, ফলে এটি দ্রুত কাজ করে কিন্তু ডাটা হারানোর ঝুঁকি থাকে। এটি রিয়েল টাইম অ্যাপ্লিকেশন যেমন স্ট্রীমিং এবং লাইভ ব্রডকাস্টিং অনলাইন গেমিং এ ব্যবহৃত হয়।

**** ৭। আইপি (IP) কী?**

উত্তর : আইপি (IP) : আইপি (IP) হলো একটি নেটওয়ার্ক প্রটোকল যা ডাটা প্যাকেট স্থানান্তর এবং নেটওয়ার্কে ডিভাইসগুলিকে সনাক্ত করে।

নোট : IP এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Internet Protocol. এটি নেটওয়ার্কে প্রতিটি ডিভাইসকে একটি নির্দিষ্ট অ্যাক্সেস দেয় যা তাদের সনাক্ত করতে সাহায্য করে। IP এর দুটি প্রধান সংস্করণ আছে IPV4 (32 বিট) এবং IPV6 (128 বিট)।

**** ৮। নেটওয়ার্ক অ্যাড্রেসিং কাকে বলে?**

উত্তর : নেটওয়ার্ক অ্যাড্রেসিং : নেটওয়ার্কে অবস্থিত বিভিন্ন কম্পিউটার বা নোডকে চিহ্নিত করার পদ্ধতি বা প্রক্রিয়াকে নেটওয়ার্ক অ্যাড্রেসিং বলে।

**** ৯। IP Address কী?**

উত্তর : IP Address : IP Address হলো লজিক্যাল অ্যাড্রেস বা কোনো ডিভাইস বা নেটওয়ার্ক লোডকে ইন্টারনেট বা লোকাল নেটওয়ার্কে আইডেন্টিফাই করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

বাকশিবো- ২০০৯, ১৪, ১৪' পূর্ব, ১৯, ২০' পূর্ব

*** ১০। 32 বিটের আইপিকে কী বলা হয়?**

উত্তর : 32 বিটের আইপিকে IPV4 (আইপি ভার্সন ৪) বলা হয়।

*** ১১। OSPF কী?**

উত্তর : OSPF হলো Link-state রাউটিং প্রটোকল বা নেটওয়ার্কের রাউটারগুলোর মধ্যে দ্রুত এবং কার্যকরভাবে পথ নির্ধারণের জন্য ব্যবহৃত হয়।

নোট : OSPF পূর্ণরূপ হচ্ছে Open Shortest Path First। এটি বৃহৎ এবং জটিল নেটওয়ার্কে নির্ভুল রাউটিংয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়।

*** ১২। প্রতিবেশী টেবিল (Neighbour's Table) বলতে কী বুঝায়?**

উত্তর : প্রতিবেশী টেবিল (Neighbour's Table) : প্রতিবেশী টেবিল হচ্ছে একটি রাউটারের সাথে সংযুক্ত সকল প্রতিবেশী রাউটারের তথ্য সংরক্ষণ করে।

নোট : প্রতিবেশী টেবিলে (Neighbour's Table) অন্য টেবিলের IP Address, OSPF স্ট্যাটাস এবং অন্যান্য তথ্য অন্তর্ভুক্ত থাকে।

*** ১৩। লিংক স্টেট টেবিল (Link State Table) কাকে বলে?**

উত্তর : লিংক স্টেট টেবিল : লিংক স্টেট টেবিল হলো একটি নেটওয়ার্ক টপোলজির বিস্তৃত ম্যাপ যা প্রতিটি রাউটারে সংরক্ষিত থাকে। এটি রাউটার, লিংক, কস্ট এবং ইন্টারফেস সম্পর্কিত তথ্যাদি সংরক্ষণ করে।

*** ১৪। সিঙ্গেল এরিয়া ওএসপিএফ (Single Area OSPF) কাকে বলে?**

উত্তর : Single Area OSPF : Single Area OSPF এ সকল রাউটার একই এরিয়ার (সাধারণত Area 0) মধ্য থাকে এবং রাউটিং কার্য সম্পাদন করে।

*** ১৫। মাল্টিপল এরিয়া ওএসপিএফ (Multiple Area OSPF) কাকে বলে?**

উত্তর : মাল্টিপল এরিয়া ওএসপিএফ : মাল্টিপল এরিয়া ওএসপিএফ এ রাউটারগুলো বিভিন্ন এরিয়াতে বিভক্ত থাকে এবং সকল এরিয়া অবশ্যই ব্যাকবোন এরিয়া (Area 0) এর সাথে কানেক্টেড থাকে।

*** ১৬। হপ কাউন্ট (Hop Count) কী?**

উত্তর : হপ কাউন্ট (Hop Count) একটি প্যাকেট গন্তব্যে পৌঁছানোর জন্য মধ্যবর্তী রাউটারের সংখ্যা পরিমাপ করে।

নোট : হপ কাউন্ট নেটওয়ার্কের দূরত্ব মাপার জন্য ব্যবহৃত হয়।

**** ১৭। লুপব্যাক ইন্টারফেস (Loopback Interface) কাকে বলে?**

উত্তর : লুপব্যাক ইন্টারফেস (Loopback Interface) : লুপব্যাক ইন্টারফেস হলো একটি Virtual ইন্টারফেস যা রাউটার বা নেটওয়ার্ক ডিভাইস সমূহের জন্য টেস্টিং ও ম্যানেজমেন্টের কাজে ব্যবহৃত হয়।

SOS **সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর :**

**** ১। নেটওয়ার্ক লেয়ারের কাজগুলো বর্ণনা কর।**

উত্তর : নেটওয়ার্ক লেয়ারের কাজগুলো নিম্নরূপ :-

- রাউটিং (Routing)
- লজিক্যাল অ্যাড্রেসিং (Logical Addressing)
- প্যাকেট ফ্রাগমেন্টেশন এবং রিঅ্যাসেম্বলি (Packet Fragmentation and Reassembly)
- ফরওয়ার্ডিং (Forwarding)
- কনজেশন কন্ট্রোলিং (Congestion Controlling)
- ইন্টারনেটওয়ার্কিং (Internetworking)
- এরর হ্যান্ডলিং (Error Handling)

**** ২। ট্রান্সপোট লেয়ারের কাজগুলো বর্ণনা কর।**

উত্তর : ট্রান্সপোট লেয়ারের কাজগুলো নিচে বর্ণনা করা হলো :-

- সেগমেন্টেশন এবং রিঅ্যাসেম্বলি (Segmentation and Reassembly)
- ফ্লো-কন্ট্রোল (Flow-Control)
- এরর কন্ট্রোল (Error-Control)
- কনজেশন কন্ট্রোল (Congestion-Control)
- হোস্ট টু হোস্ট কমিউনিকেশন (Host-to-Host Communication)

*** ৩। ট্রান্সপোট লেয়ারে কয় ধরনের ট্রান্সমিশন হয়ে থাকে ও কী কী?**

উত্তর : ট্রান্সপোট লেয়ারে দুই ধরনের ট্রান্সমিশন হয়ে থাকে। যথা :-

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

*** ৪। কানেকশন ওরিয়েন্টেড (Connection Oriented) সংযোগ পদ্ধতি কাকে বলে?**

উত্তর : কানেকশন ওরিয়েন্টেড (Connection Oriented) : কানেকশন ওরিয়েন্টেড একটি যোগাযোগ পদ্ধতি যেখানে ডাটা আদান-প্রদানের পূর্বে ডিভাইস সমূহ নিজেদের মধ্যে সংযোগ প্রতিষ্ঠা করে।

*** ৫। কানেকশনলেস (Connectionless) সংযোগ পদ্ধতি কাকে বলে?**

উত্তর : কানেকশনলেস (Connectionless) : কানেকশনলেস সংযোগ ব্যবস্থায় প্রেরক ও গ্রাহকের মধ্যে ডাটা আদান-প্রদানের পূর্বে নিজেদের মধ্যে সংযোগ প্রতিষ্ঠা করার প্রয়োজন নেই।

***** ৬। TCP এবং UDP এর মধ্যে পার্থক্য লেখ।**

DIP: 2012, BUET-MS: 2017, MHA-AP: 2021, SPCBL-SAME: 2022, NSDA-AME: 2022, imm.Passport-SAE-ICT: 2022, DUET: 2019-20

উত্তর : নিচে TCP এবং UDP এর মধ্যে পার্থক্য দেওয়া হলো-

| TCP | UDP |
|---|--|
| ১) এটি Connection Oriented প্রটোকল। | ১) এটি Connectionless প্রটোকল। |
| ২) ডাটা ডেলিভারি নিশ্চিত করে। | ২) ডাটা ডেলিভারি নিশ্চিত করে না। |
| ৩) ডাটাতে Error Checking এবং Retransmit করে। | ৩) ডাটাতে Error Checking এবং Retransmit। |
| ৪) ডাটা সমূহ নির্দিষ্ট ক্রমে প্রেরণ করা হয়। | ৪) কোনো ক্রম অনুসরণ করে না। |
| ৫) হেডার সাইজ বড় (২০-৬০ বাইট) | ৫) হেডার সাইজ ছোট (৮ বাইট) |
| উদাহরণ : FTP, HTTP/HTTPS, SMTP ইত্যাদিতে TCP ব্যবহৃত হয়। | ৬) উদাহরণ : রিয়েল টাইম স্ট্রিমিং, অনলাইন গেমিং VoIP ইত্যাদি কাজে UDP ব্যবহৃত হয়। |

*** ৭। TCP এর সুবিধাগুলো লেখ।**

উত্তর : TCP এর সুবিধাগুলো হলো :-

- i. ডাটা ডেলিভারি নিশ্চিত করে।
- ii. ত্রুটি শনাক্ত এবং সংশোধন করে।
- iii. ডাটা ট্রান্সমিশনের গতি নিয়ন্ত্রণ করে।
- iv. নেটওয়ার্কে ট্রাফিকের ঘনত্ব নিয়ন্ত্রণ করে।

*** ৮। TCP এর অসুবিধাগুলো লেখ।**

উত্তর : TCP এর অসুবিধাগুলো হচ্ছে -

- i. ডাটা ট্রান্সমিশনে অতিরিক্ত ওভারহেড বহন করে।
- ii. Latency বৃদ্ধি পায়।
- iii. কনফিগারেশন করা জটিল।
- iv. রিয়েল টাইম কমিউনিকেশনে উপযোগী নয়।
- v. ধীরগতি সম্পন্ন।

নোট : Latency নেটওয়ার্কে ডাটা প্রেরণ এবং গ্রহণের মধ্যবর্তী সময়ের পরিমাণ।

**** ৯। UDP এর সুবিধাগুলো লিখ।**

উত্তর : UDP এর সুবিধাগুলো হলো-

- i. ডাটা ট্রান্সমিশনে ওভারহেড কম।
- ii. দ্রুত ডাটা ডেলিভারি নিশ্চিত করে। কারণ কোনো এরর চেক বা রি-ট্রান্সমিশন করতে হয় না।
- iii. কানেকশন স্থাপনের প্রয়োজন নাই।
- iv. রিয়েল-টাইম কমিউনিকেশন উপযোগী।
- v. ছোট ডাটার জন্য উপযোগী।

**** ১০। UDP এর অসুবিধাগুলো লেখ।**

উত্তর : UDP এর অসুবিধাগুলো হচ্ছে-

- i. ডাটা ট্রান্সমিশনের কোনো অর্ডার থাকে না।
- ii. ডাটা প্রাপ্তির কোনো নিশ্চয়তা নেই।
- iii. ফ্লো-কন্ট্রোল বা এরর-কন্ট্রোল করা হয় না।
- iv. কনজেশন কন্ট্রোল করা হয় না।

***** ১১। UDP এর ব্যবহার ক্ষেত্রগুলো লেখ।**

উত্তর : UDP এর ব্যবহার ক্ষেত্রগুলো নিম্নরূপ-

- i. অনলাইন গেমিং (Online Gaming).
- ii. ভিডিও স্ট্রিমিং (Video Streaming)
- iii. DNS (Domain Name Space).
- iv. VoIP (Voice Over Internet Protocol).
- v. SNMP
- vi. অনলাইন চ্যাট (Online Chat)

**** ১২। TCP এর ব্যবহার উল্লেখ কর।**

উত্তর : TCP এর ব্যবহার নিচে উল্লেখ করা হলো :-

- i. ওয়েব ব্রাউজিং (Web Browsing)
- ii. ইমেইল (Email)
- iii. ফাইল ট্রান্সফার (File Transfer)
- iv. রিমোট অ্যাক্সেস (Remote Access)
- v. অনলাইন ব্যাংকিং (Online Banking)

*** ১৩। IPV4 কী?**

উত্তর : IPV4 পূর্ণরূপ হচ্ছে Internet Protocol Version 4। এটি অন্যতম একটি মৌলিক প্রটোকল যা নেটওয়ার্ক নোড বা ডিভাইসগুলিকে ইন্টারনেটে যোগাযোগ করতে অনুমোদন করে।

নোট: 1982 সালে SONET এবং 1983 সালে ARPANET এ প্রথম IPV4 ব্যবহার করা হয়েছিল।

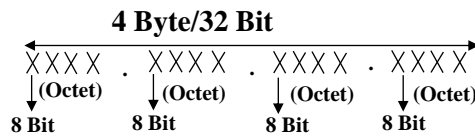
*** ১৪। IPV4 এর বৈশিষ্ট্য লিখ।**

উত্তর : IPV4 এর বৈশিষ্ট্য সমূহ হচ্ছে

- 32 বিট অ্যাড্রেস।
- ডটেড ডেসিমাল (Dotted Decimal) আকারে প্রকাশ করা হয়।
- চারটি অক্টেটে (Octet) ভাগ করা থাকে।
- প্রতিটি অক্টেটে 0 থেকে 255 পর্যন্ত ডেসিমাল নাম্বার ব্যবহৃত হতে পারে।

**** ১৫। IPV4 অ্যাড্রেসের ফরম্যাট লেখ।**

উত্তর : IPV4 অ্যাড্রেসের ফরম্যাট নিচে দেওয়া হলো-



ব্যাখ্যা : IPv4 অ্যাড্রেস হলো ৩২ বিটের একটি সংখ্যা যা ডটেড ডেসিমাল নোটেসনে ৪ অক্টেট (৩২বিট) দ্বারা প্রকাশ করা হয়। প্রতিটি XXXX সংখ্যা 0 থেকে ২৫৫ পর্যন্ত হয় এবং ডট (.) দিয়ে আলাদা করা হয়। IP অ্যাড্রেসের দুটি অংশ ৪ অক্টেট (৩২বিট) রয়েছে, যথা নেটওয়ার্ক আইডি (Network ID), হোস্ট আইডি (Host ID)।

| | |
|------------|---------|
| Network ID | Host ID |
|------------|---------|

চিত্র : IPV 4

উদাহরণ : 10.0.0.1 হচ্ছে Class-A আইপি অ্যাড্রেস এর প্রথম অক্টেট হলো নেটওয়ার্ক অ্যাড্রেসের জন্য এবং শেষ ৩ টি অক্টেট হলো লাস্ট অ্যাড্রেসের জন্য।

| | | | |
|---------|-------|-------|-------|
| Network | Host | Host | Host |
| 8 Bit | 8 Bit | 8 Bit | 8 Bit |

চিত্র : Class- A

*** ১৬। আইপি অ্যাড্রেসের অংশ কয়টি ও কী কী?**

উত্তর : আইপি অ্যাড্রেসের দুইটি অংশ। যথা-

- নেটওয়ার্ক অংশ
- হোস্ট অংশ

*** ১৭। IPV4 অ্যাড্রেসকে কয়টি ক্যাটেগরি ও কী কী?**

উত্তর : IPV4 অ্যাড্রেসকে তিনটি ক্যাটেগরিতে ভাগ করা যায়। যথা-

- নেটওয়ার্ক অ্যাড্রেস (Network Address)
- হোস্ট অ্যাড্রেস (Host Address)
- ব্রডকাস্ট অ্যাড্রেস (Broadcast Address)

*** ১৮। IPV4 অ্যাড্রেসের ক্লাস কয়টি ও কী কী?**

উত্তর : IPV4 অ্যাড্রেসের ক্লাস পাঁচটি। যথা-

- Class A
- Class B
- Class C
- Class D
- Class E

*** ১৯। আইপি অ্যাড্রেস (IP Address) কত প্রকার ও কী কী?**

উত্তর : আইপি অ্যাড্রেস দুই প্রকার। যথা-

- প্রাইভেট আইপি অ্যাড্রেস (Private IP Address)
- পাবলিক আইপি অ্যাড্রেস (Public IP Address)

**** ২০। প্রাইভেট আইপি অ্যাড্রেস (Private IP Address) কাকে বলে?**

উত্তর : প্রাইভেট আইপি অ্যাড্রেস : যে সকল আইপি অ্যাড্রেসকে ইন্টারনেট দ্বারা Access করা যায় না অর্থাৎ নন রাউটেবল তাকে প্রাইভেট আইপি অ্যাড্রেস বলে।

নোট : প্রাইভেট IP অ্যাড্রেস ইন্টারনাল নেটওয়ার্কে ব্যবহার করা হয়। এটি পাবলিক ইন্টারনেটে Ratable নয় এবং পাবলিক ইন্টারনেটে কোন সার্ভার বা ডিভাইসে ব্যবহার করা যায় না। তাই কোনো ডিভাইস বা ওয়েবসাইটকে ইন্টারনেট থেকে প্রাইভেট IP দিয়ে সরাসরি একসেস করা যায় না।

*** ২১। পাবলিক আইপি অ্যাড্রেস (Public IP Address) কাকে বলে?**

উত্তর : পাবলিক আইডি অ্যাড্রেস : যে সকল আইপি অ্যাড্রেসকে ইন্টারনেট দ্বারা Access করা যায়, যে সকল আইপি অ্যাড্রেসকে পাবলিক আইপি অ্যাড্রেস বলে।

নোট : পাবলিক IP ইন্টারনেট Ratable এবং ইন্টারনেটে সংযুক্ত সকল সার্ভার, কম্পিউটার বা ওয়েবসাইটে পাবলিক IP ব্যবহার করা হয়। তাই পাবলিক IP ব্যবহার করে যে কোনো ওয়েবসাইট, সার্ভার বা কম্পিউটারকে ইন্টারনেট থেকে একসেস করা যায়। সারাবিশ্বে ডোমেইন নেম ও আইপি (IP) অ্যাড্রেস ম্যানেজমেন্টের জন্য ICANN (Internet Corporation For Assigned Names and Numbers) নামক প্রতিষ্ঠান কাজ করে। তবে সাধারণ ব্যবহারকারীকে পাবলিক IP ব্যবহারের জন্য ISP এর সাথে যোগাযোগ করতে হয়। পাবলিক IP ব্যবহারের ক্ষেত্রে নির্ধারিত মূল্য পরিশোধ করতে হয় এবং এটি কখনও ডুপ্লিকেট হয় না।

**** ২২। প্রাইভেট আইপি অ্যাড্রেসের IP রেঞ্জ উল্লেখ কর।**

উত্তর : নিচে প্রাইভেট আইপি অ্যাড্রেসের IP রেঞ্জ উল্লেখ করা হলো -

| Class Name | IP Range |
|------------|------------------------------|
| Class A | 10.0.0.0 – 10.255.255.255/8 |
| Class B | 172.16.0.0-172.31.255.255/16 |
| Class C | 192.168.0.0-192.168.255/16 |

*** ২৩। ভার্সন (Version) অনুসারে আইপি অ্যাড্রেস কত প্রকার ও কী কী?**

উত্তর : ভার্সন (Version) অনুসারে আইপি অ্যাড্রেস দুই প্রকার। যথা-

- IPV4 (আইপি প্রটোকল ভার্সন -৪) - ৩২ বিট
- IPV6 (আইপি প্রটোকল ভার্সন -৬) - ১২৮ বিট।

*** ২৪। রাউটিং প্রটোকল (Routing Protocol) কত প্রকার ও কী কী?**

উত্তর : রাউটিং প্রটোকল (Routing Protocol) দুই প্রকার। যথা-

- স্ট্যাটিক রাউটিং (Static Routing)
- ডাইনামিক রাউটিং (Dynamic Routing)

*** ২৫। রাউটার ইনফরমেশন প্রোটোকল (RIP) এর বৈশিষ্ট্যগুলো লেখ।**

উত্তর : রাউটার ইনফরমেশন প্রোটোকল (RIP) এর বৈশিষ্ট্য নিচে দেওয়া হলো-

- RIP পর্যায়ক্রমে রাউটিং আপডেট পাঠায় (প্রতি ৩০ সেকেন্ডে)।
- RIP প্রতিটি পর্যায়ক্রমিক আপডেট সম্পূর্ণ রাউটিং টেবিলে পাঠায়।
- এটি হপ কাউন্ট ব্যবহার করে নেটওয়ার্কের দূরত্ব পরিমাপ করে।
- RIP কনফিগার ও ম্যানেজ করা তুলনামূলক সহজ।
- রাউটিং লুপ প্রতিরোধ করার জন্য Split Horizon এবং Poison Reverse ব্যবহৃত হয়।
- নেটওয়ার্ক টপোলজি পরিবর্তন হলে তাৎক্ষণিক আপডেট প্রদান করে।

২৬। OSPF এর বৈশিষ্ট্যগুলো লেখ।

উত্তর : OSPF এর বৈশিষ্ট্যগুলো নিচে উল্লেখ করা হলো-

- OSPF রাউটারের সকল Link -State Information শেয়ার করে।
- সংক্ষিপ্ততম পথ খুঁজে বের করার জন্য Dijkstra অ্যালগরিদম ব্যবহার করে।
- এটি Area ভিত্তিক হায়ারার্কিক্যাল (Hierarchical) সাপোর্ট করে।
- OSPF বড় বা জটিল নেটওয়ার্কে দক্ষতার সাথে কাজ করতে পারে।
- OSPF নেটওয়ার্কে ওভারহেড কমিয়ে দেয়।
- নেটওয়ার্কের পরিবর্তনগুলো দ্রুত শনাক্ত করে এবং তা আপডেট করে।
- OSPF বিভিন্ন ধরনের Authentication মেথড সাপোর্ট করে।
- OSPF লুপ ফ্রী রাউটিং প্রটোকল।

* ২৭। EIGRP এর বৈশিষ্ট্যগুলো লেখ।

উত্তর : EIGRP এর বৈশিষ্ট্যগুলো নিচে উল্লেখ করা হলো :

- EIGRP Distance Vector এবং Link-State উভয় বৈশিষ্ট্য প্রদান করে।
- EIGRP DUAL অ্যালগরিদম ব্যবহার করে।
- রাউটারগুলো টপোলজিক্যাল তথ্য দ্রুত শেয়ার করে।
- বড় নেটওয়ার্কে ভালো ফলাফল প্রদান করে।
- এটি VLSM এবং CIDR সাপোর্ট করে।
- এটি দক্ষতার সাথে লোড ব্যালান্সিং করে।

** ২৮। RIP, OSPF, EIGRP এর পূর্ণরূপ লেখ।

উত্তর :

RIP → Router Information Protocol.

SOPF → Open Shortest Path First.

EIGRP → Enhanced Interior Gateway Routing Protocol.

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর :

*** ১। নেটওয়ার্ক লেয়ারের কাজ বর্ণনা দাও।

উত্তর : নেটওয়ার্ক লেয়ারের কাজ নিচে বর্ণনা করা হলো-

- রাউটিং (Routing) :** নেটওয়ার্কে ডাটা প্যাকেট ট্রান্সমিট করার সহজ ও শটকাট পথ নির্ধারণ করে।
- লজিক্যাল অ্যাড্রেসিং (Logical Addressing) :** নেটওয়ার্ক লেয়ারে প্রতিটি ডিভাইসের জন্য একটি লজিক্যাল অ্যাড্রেস (যেমন- IP Address) ব্যবহৃত হয়। এই Address টি ডাটা প্যাকেটের উৎস এবং গন্তব্য উভয়কেই সনাক্ত করতে পারে।
- প্যাকেট ফ্রাগমেন্টেশন এবং রিঅ্যাসেম্বলি (Packet Fragmentation and Reassembly) :** বড় ডাটা বা সেগমেন্টকে ছোট ছোট প্যাকেটে বিভক্ত করা হয় এবং রিসিভার প্রাপ্তে পুনরায় একত্রিত করে।
- ফরওয়ার্ডিং (Forwarding) :** নির্ধারিত পথে ডাটা প্যাকেট পরবর্তী নোডে প্রান্সমিট করে।
- কনজেশন কন্ট্রোল (Congestion Control) :** কনজেশন বা জ্যামে প্রতিরোধে নেটওয়ার্ক কন্ট্রোল করে।
- অ্যাড্রেস ম্যাপিং (Address Mapping) :** লজিক্যাল অ্যাড্রেস (IP Address) এর সাথে ফিজিক্যাল অ্যাড্রেস (MAC Address) এর ম্যাপিং করা হয়। যেমন- ARP ব্যবহার করে IP থেকে MAC অ্যাড্রেস খুঁজে বের করা হয়।
- ইন্টারনেটওয়ার্কিং (Internetworking) :** নেটওয়ার্ক লেয়ার বিভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্কের মধ্যে যোগাযোগ স্থাপন করতে সক্ষম যেমন- LAN, WAN, এবং MAN এর মতো বিভিন্ন নেটওয়ার্কের মধ্যে সংযোগ স্থাপন করে। এই কাজগুলো নেটওয়ার্ক লেয়ারের মাধ্যমে নেটওয়ার্কের বিভিন্ন ডিভাইসের মধ্যে কার্যকরী যোগাযোগ নিশ্চিত করে।

** ২। ট্রান্সপোর্ট লেয়ারের কাজ বর্ণনা কর।

উত্তর : ট্রান্সপোর্ট লেয়ার হলো OSI মডেলের চতুর্থ লেয়ার, যা নেটওয়ার্কের মাধ্যমে ডাটা স্থানান্তরের প্রক্রিয়ায় অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এর কাজ হলো অ্যাপ্লিকেশন লেয়ার এবং নেটওয়ার্ক লেয়ারের মধ্যে সেতুবন্ধন করা। ট্রান্সপোর্ট লেয়ারের মূল কাজগুলো নিম্নরূপ :

- সেগমেন্টেশন এবং রিঅ্যাসেম্বলি (Segmentation and Reassembly) :** দক্ষতার সাথে ডাটা ট্রান্সমিশনের জন্য বড় ডাটাকে ছোট ছোট সেগমেন্টে বিভক্ত করা হয় এবং রিসিভার প্রাপ্তে পুনরায় একত্রিত করে।

ii) হোস্ট টু হোস্ট কমিউনিকেশন (Host to Host Communication) : নেটওয়ার্কে দুটি ডিভাইস (হোস্ট) এর মধ্যে সরাসরি ডাটা ট্রান্সমিশনের জন্য সেশন তৈরি হয় ট্রান্সপোর্ট লেয়ার।

iii) ফ্লো-কন্ট্রোল (Flow-Control) : Sender ও Receiver এর মধ্যে ডাটা ট্রান্সমিশনের ক্ষেত্রে ট্রান্সমিশন রেট নির্ধারণ বা ম্যানেজ করার জন্য ফ্লো-কন্ট্রোল করা হয়। ডাটা ফ্লো-কন্ট্রোলের মূল উদ্দেশ্য হলো Sender যেন Receiver এর রিসিভিং সক্ষমতার অতিরিক্ত ডাটা প্রেরণ না করে।

iv) এরর-কন্ট্রোল (Error-Control) : ডাটা ট্রান্সমিশনে প্রেরিত ডাটার এবং গৃহীত ডাটার মধ্যে বিচ্যুতি বা অমিল পরিলক্ষিত হয়, যাকে এরর বলা হয়। একটি সফল ট্রান্সমিশনের জন্য এরর ডিটেকশন ও কারেকশন করার প্রয়োজন হয়।

v) কনজেশন কন্ট্রোল (Congestion Control) : নেটওয়ার্ক ট্রাফিককে কন্ট্রোল করে কনজেশন বা জ্যামকে প্রতিরোধ করা হয় যেন নেটওয়ার্কের মান উন্নত হয়।

vi) সংযোগ ভিত্তিক ও সংযোগহীন সার্ভিস (Connection Oriented & Connectionless Service) : ট্রান্সপোর্ট লেয়ার সংযোগ ভিত্তিক (TCP) ও সংযোগহীন (UDP) উভয় সার্ভিসই প্রদান করে।

vii) পোর্ট অ্যাড্রেসিং (Port Addressing) : বিভিন্ন ধরনের অ্যাপ্লিকেশন বোঝানোর জন্য পোর্ট অ্যাড্রেস সংযুক্তির কাজ ট্রান্সপোর্ট লেয়ার হয়।

viii) মাল্টিপ্লেক্সিং ও ডিমাল্টিপ্লেক্সিং : মাল্টিপ্লেক্সিং হলো একাধিক অ্যাপ্লিকেশন বা সেশনের ডাটা একই নেটওয়ার্ক সংযোগের মাধ্যমে প্রেরণ করা হয় এবং ডিমাল্টিপ্লেক্সিংয়ের মাধ্যমে প্রাপ্ত সেগমেন্টগুলোকে আলাদা করে সেগুলোকে সংশ্লিষ্ট অ্যাপ্লিকেশনের কাছে পৌঁছায়।

* ৩। রাউটিং ইনফরমেশন প্রটোকল (RIP) বর্ণনা কর।

উত্তর : Router Information Protocol (RIP) হল একটি Distance Vector ভিত্তিক রাউটিং প্রটোকল, যা নেটওয়ার্কের মধ্যে রাউটারের পথ খুঁজে বের করতে এবং ডাটা প্যাকেটকে সঠিক গন্তব্যে পৌঁছাতে সাহায্য করে। RIP কাজের প্রক্রিয়া নিম্নরূপ :

i) Distance-Vector Protocol : RIP Distance-Vector Routing Algorithm ব্যবহার করে, যেখানে সংক্ষিপ্ততম পথ খোঁজার ক্ষেত্রে রাউটার থেকে রাউটারের দূরত্বকে বিবেচনা করা হয়।

ii) হপ কাউন্ট মেট্রিক (Hop Count Metric) : এটি একটি Distance-Vector রাউটিং প্রটোকল এবং নেটওয়ার্কের এই distance পরিমাপের ক্ষেত্রে হপ (hop) একক ব্যবহার করে। RIP সর্বোচ্চ ১৫ হপ (Hop) দূরত্ব পর্যন্ত অনুমোদন করে।

iii) সহজ কনফিগারেশন (Simple Configuration) : RIP কনফিগার ও ম্যানেজ করা তুলনামূলকভাবে সহজ। এটি ছোট নেটওয়ার্কের জন্য উপযোগী।

iv) পিরিয়ডিক আপডেট (Periodic Update) : RIP রাউটারের রাউটিং টেবিল প্রতিবেশি রাউটারের মাঝে প্রতি ৩০ সেকেন্ড অন্তর অন্তর আদান প্রদান করে।

v) ট্রিগার আপডেট (Trigger Update) : যদি কোনো কারণে নেটওয়ার্ক টপোলজি পরিবর্তন হয় তবে তাৎক্ষণিক আপডেট প্রেরণ করে।

vi) লুপ প্রতিরোধের কৌশল (Loop Prevention Technique) : RIP Split Horizon এবং Poison Reverse ব্যবহার করে রাউটিং লুপ প্রতিরোধ করে, যা নেটওয়ার্ক ট্রাফিককে অপটিমাইজ করে।

রাউটার ইনফরমেশন প্রটোকল (RIP) সাধারণত ছোট এবং সরল নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত হয়।

** ৪। OSPF এর টার্মিনোলজিগুলো ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : Open Shortest Path First (OSPF) এর কার্যক্রম ও কনফিগারেশন বুঝাতে কিছু নির্দিষ্ট টার্মিনোলজি জানা গুরুত্বপূর্ণ। OSPF সম্পর্কিত মূল টার্মিনোলজি আলোচনা করা হলো-

i) রাউটার আইডি (Router ID) : এটি একটি রাউটারের Unique আইডি যা OSPF রাউটারের পরিচয় হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

ii) লিংক স্টেট অ্যাডভার্টাইজমেন্ট (Link -State Advertisement) : LSA হলো OSPF এর মাধ্যমে শেয়ার করা একটি প্যাকেট, যা নেটওয়ার্কের লিংকগুলোর অবস্থা বর্ণনা করে। LSA প্রায়শই নেটওয়ার্কের পরিবর্তন বা আপডেট এর জন্য শেয়ার করা হয়।

iii) নেইবার (Neighbor) : একই নেটওয়ার্কে থাকা এবং OSPF প্যাকেট বিনিময় করা রাউটারগুলোকে নেইবার (Neighbor) বলে। Neighbor রাউটারগুলো একে অপরের সাথে Hello প্যাকেট বিনিময় করে।

iv) অ্যাডজাসেন্সি (Adjacency) : Adjacency হলো OSPF নেটওয়ার্কে দুইটি রাউটার যারা একে অপরের সাথে সম্পূর্ণ লিংক -স্টেট তথ্য শেয়ার করে। রাউটারগুলোর মধ্যে যখন Adjacencies তৈরি হয়, তখন তার একে অপরের সাথে LSA প্যাকেট শেয়ার করে।

v) হ্যালো প্রটোকল (Hello Protocol) : Hello Protocol হলো OSPF Neighbor রাউটার শনাক্ত করতে এবং Adjacency তৈরি করতে Hello প্যাকেট ব্যবহার করে।

vi) ডেজিগনেটেড রাউটার (Designated Router) : OSPF এ ডেজিগনেটেড রাউটার ব্যবহার করা হয় মাল্টি অ্যাড্বেস নেটওয়ার্কগুলোতে (যেমন-Ethernet)। Designated Router হলো একটি নির্দিষ্ট রাউটার যা নেটওয়ার্কের অন্যান্য রাউটারদের Link-State Advertisement সংগ্রহ করে এবং বিতরণ করে।

vii) ব্যাকআপ ডেজিগনেটেড রাউটার (Backup Designated Router-BDR) : ডেজিগনেটেড রাউটারের (Designated Router-DR) এর ব্যাকআপ হিসেবে কাজ করার জন্য ব্যাকআপ ডেজিগনেটেড রাউটার ব্যবহৃত হয়। যদি DR ব্যর্থ হয় তাহলে BDR কাজ শুরু করে।

viii) কস্ট (Cost) : OSPF এ Cost হলো একটি মেট্রিক যা রাউটিং পাথ নির্বাচন করতে ব্যবহৃত হয়। সংক্ষিপ্ত পাথ বেছে নেওয়ার জন্য কম Cost এর পাথ বেছে নেওয়া হয়।

ix) এরিয়া (Areas) : বৃহৎ নেটওয়ার্কগুলোকে সহজভাবে পরিচালনা করার জন্য OSPF নেটওয়ার্ককে বিভিন্ন Area এ ভাগ করা হয়। Areas হলো OSPF এর Back bone Area এবং সব Area এর সাথে Backbone Area সংযুক্ত থাকে।

x) ভার্চুয়াল লিংক (Virtual Link) : OSPF নেটওয়ার্ক যদি কোনো এলাকা সরাসরি Backbone Area এর সাথে সংযুক্ত না থাকে তখন Virtual Link ব্যবহার করে সেই Backbone Area এর সাথে সংযুক্ত করা হয়।

উপরের টার্মিনোলজিগুলো OSPF প্রটোকলের নীতিমালা এবং কার্যপ্রক্রিয়াকে বিস্তারিত বোঝার জন্য গুরুত্বপূর্ণ।

**** ৫। চিত্রসহ OSPF এর অপারেশনগুলো আলোচনা কর।**

**** ৬। চিত্রসহ EIGRP রাউটিং কনফিগারেশন কর।**

**** ৭। সুইচ এবং রাউটারের কাজ বর্ণনা কর।**

উত্তর : সুইচ একটি নেটওয়ার্ক কানেক্টিভিটি ডিভাইস। এটি একাধিক কম্পিউটার বা নোডকে যুক্ত করে লোকাল নেটওয়ার্ক তৈরি করতে পারে। সুইচ নির্দিষ্ট কম্পিউটার বা লোডে ডাটা প্যাকেট পাঠাতে পারে।

সুইচের কাজ :

- i) ডিভাইস সংযোগ :** সুইচ একাধিক ডিভাইসকে এক সাথে সংযুক্ত করে যেমন : কম্পিউটার, প্রিন্টার, সার্ভার ইত্যাদি। এটি LAN নেটওয়ার্কের জন্য ব্যবহৃত হয়।
- ii) ডাটা প্যাকেট ফরওয়ার্ডিং :** সুইচ ডিভাইসের MAC অ্যাড্রেস দেখে ডাটা প্যাকেটগুলোকে নির্দিষ্ট ডিভাইস বা পোর্টে পাঠায়।
- iii) ব্যান্ডউইথ ম্যানেজমেন্ট :** সুইচ একই নেটওয়ার্কে অনেক ডিভাইসকে সংযুক্ত করে, যাতে ব্যান্ডউইথের দক্ষ ব্যবহার হয়।
- iv) কলিশন ম্যানেজমেন্ট :** সুইচ নেটওয়ার্ক ট্রাফিক নিয়ন্ত্রণ করে এবং ডাটা কলিশন এড়িয়ে ডাটা ট্রান্সমিশনকে কার্যকর করে।
নোট : কলিশন হচ্ছে একই সময়ে ডাটা পাঠানো।
- v) VLAN সাপোর্ট :** সুইচের মাধ্যমে ভার্চুয়াল LAN তৈরি করা সম্ভব যা নেটওয়ার্কের সেগমেন্টেশন এবং নিরাপত্তা বৃদ্ধিতে সহায়ক।
- vi) ফুল ডুপ্লেক্স যোগাযোগ :** সুইচ এক সাথে ডাটা পাঠানো এবং গ্রহণ করার সুবিধা দেয়।

রাউটার (Router) : রাউটার একটি ইন্টারনেটওয়ার্ক কানেক্টিভিটি ডিভাইস। এটি একাধিক নেটওয়ার্কের মধ্যে ডাটা আদান-প্রদানের কাজ ব্যবহৃত হয় এবং ডাটা আদান-প্রদানের ক্ষেত্রে সংক্ষিপ্ততম পথ খুঁজে বের কর।

রাউটারের কাজ :

- i) রাউটিং (Routing) :** রাউটিং হলো এমন একটি প্রসেস যা নেটওয়ার্ক ডাটা প্যাকেট সোর্স থেকে ডেস্টিনেশনে পৌঁছানোর জন্য Best Path সিলেক্ট করে। এটি নেটওয়ার্ক টপোলজি ও ট্রাফিক কন্ডিশনের উপর ভিত্তি করে ডাটা প্যাকেট ফরওয়ার্ডের জন্য সিদ্ধান্ত গ্রহণ করে।
- ii) ইন্টারনেটওয়ার্কিং (Internetworking) :** রাউটার একাধিক নেটওয়ার্ককে যুক্ত করে।
- iii) প্যাকেট ফরওয়ার্ডিং (Packet Forwarding) :** রাউটারের প্রধান কাজ হলো ডেস্টিনেশন আইপি উপর ভিত্তি করে নেটওয়ার্কের মধ্যে ডাটা প্যাকেট ফরওয়ার্ড করা হয়।
- iv) নেটওয়ার্ক অ্যাড্রেস ট্রান্সলেশন (NAT) :** রাউটার প্রাইভেট IP থেকে পাবলিক IP তে Translate করে।
- v) অ্যাক্সেস কন্ট্রোল লিস্ট (ACL) :** রাউটার বিভিন্ন নেটওয়ার্ক বা IP কে নেটওয়ার্ক বা সার্ভিস ব্যবহারে অনুমোদন বা বন্ধ করতে পারে।
- vi) লোড ব্যালান্সিং (Load Balancing) :** রাউটার নেটওয়ার্ক ট্রাফিকের উপর ভিত্তি করে লোড ব্যালান্স করে।

সুইচ একই নেটওয়ার্কের মধ্যে ডিভাইসগুলোর মধ্যে ডাটা আদান-প্রদানের কাজ করে, রাউটার বিভিন্ন নেটওয়ার্কের মধ্যে সংযোগ স্থাপন করে এবং ডাটা রাউটিংয়ের কাজ করে।