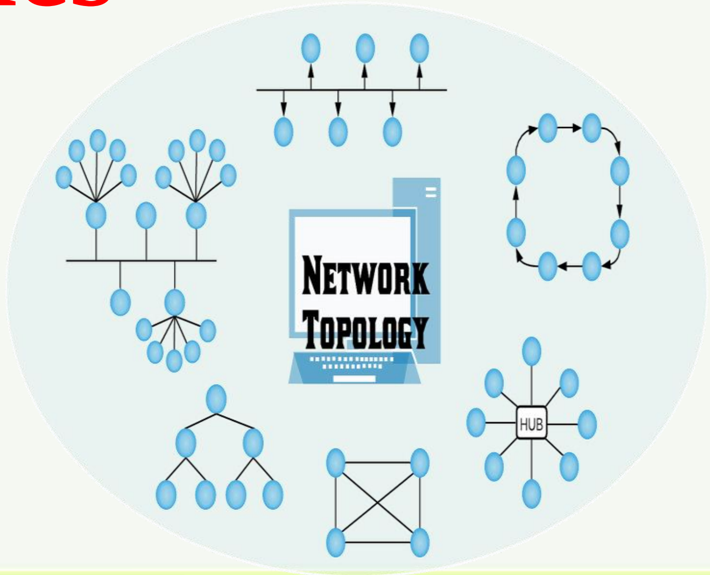
WELCOME

Computer Networking

Chapter-2:

Network Topologies



Presented by:

Mst. Shamima Akter

Instructor(Tech/Computer)

Rangpur Polytechnic Institute

নেটওয়ার্ক কি?
কত প্রকার ও কি কি?

এ ক্লাশ শেষে শিক্ষার্থীরা-------

- নেটওয়ার্ক টপোলজি সম্পর্কে ধারণা পাবে
- বিভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্ক টপোলজি সম্পর্কে জানতে পারবে

নেটওয়ার্ক টপোলজি

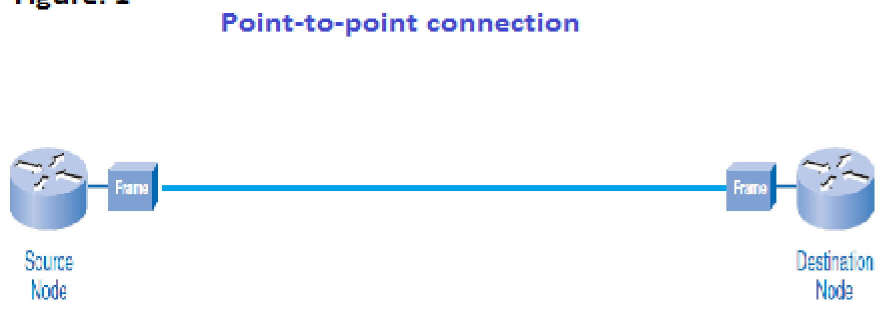
❑ **নেটওয়ার্ক টপোলজিঃ** নেটওয়ার্কে কম্পিউটার ও অন্যান্য ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ একে অপরের সাথে সংযুক্ত থাকে। এই সংযোগ বিভিন্ন ভাবে দেয়া যায়। একটি নেটওয়ার্কের ডিভাইসসমূহ একে অপরের সাথে কীভাবে সংযুক্ত, তার জ্যামিতিক উপস্থাপনা নেটওয়ার্ক টপোলজি হিসাবে পরিচিত।

টপোলজি গুলো নেটওয়ার্কের ফিজিক্যাল এবং লজিক্যাল উভয় দিককে সংজ্ঞায়িত করতে পারে। একটি নেটওয়ার্কে ফিজিক্যাল এবং লজিক্যাল টপোলজি একই বা ভিন্ন হতে পারে।

○ **ফিজিক্যাল টপোলজিঃ** নেটওয়ার্ক ব্যবস্থায় ডাটা স্থানান্তরের জন্য যুক্তিনির্ভর পথের যে পরিকল্পনা এবং দৃশ্যমান যে অবকাঠামো- এই দুয়ের সমন্বিত ভৌত অবস্থাকে নেটওয়ার্ক ফিজিক্যাল টপোলজি বলা হয়।

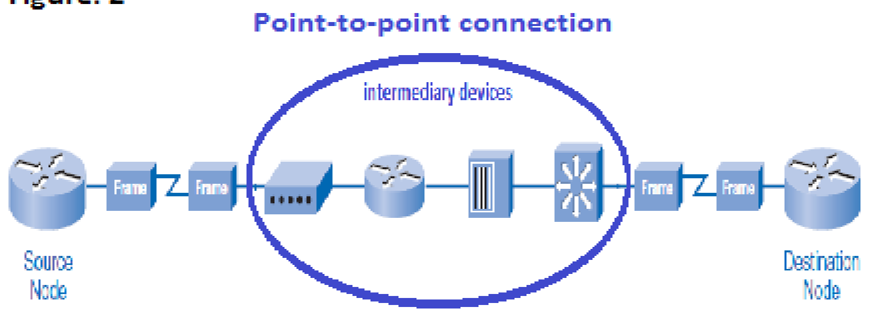
○ **লজিক্যাল টপোলজি:** নেটওয়ার্ক ব্যবস্থায় ডাটা স্থানান্তরের যুক্তিনির্ভর পথের যে পরিকল্পনা বা ধারণা, তাকে নেটওয়ার্কের লজিক্যাল টপোলজি বলা হয়। লজিক্যাল টপোলজি নেটওয়ার্কের প্রাথমিক অবকাঠামোগত ধারণা প্রদান করে থাকে।

Figure: 1



Logical Topology

Figure: 2



Physical Topology

ফিজিক্যাল ও লজিক্যাল টপোলজির পার্থক্য

ফিজিক্যাল টপোলজি	লজিক্যাল টপোলজি
১) নেটওয়ার্কিং মিডিয়া বিভিন্ন নেটওয়ার্কিং ডিভাইসের সাথে যেভাবে যুক্ত থাকে, সেই লে-আউটকে ফিজিক্যাল টপোলজি বলে।	১) একটি নেটওয়ার্ক এ এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে তথ্য/ডাটা আদান-প্রদান হবে তাকে বলা হয় লজিক্যাল টপোলজি।
২) একটি নেটওয়ার্কের বাইরের দিক দেখেই আমরা এর ফিজিক্যাল টপোলজি বলে দিতে পারি।	২) একটি নেটওয়ার্কের বাইরের দিক দেখেই আমরা এর ফিজিক্যাল টপোলজি বলে দিতে পারি না।
৩) চারটি প্রধান ফিজিক্যাল টপোলজি হলোঃ স্টার,বাস, রিং এবং মেশ	৩) দুইটি প্রধান লজিক্যাল টপোলজি হলোঃ লজিক্যাল বাস এবং লিজিক্যাল রিং
৪) এটি ফিজিক্যাল কানেকশন, ক্যাবল এবং হার্ডওয়্যার এর সাথে সম্পর্কিত।	৪) এটি ডাটা প্রবাহ,রাউটিং প্রটোকল, এবং নেটওয়ার্ক ট্রাফিক বিশ্লেষণের সাথে জড়িত।
৫) এটি নেটওয়ার্ক গঠনে খরচ,ব্যান্ডউইথ এবং স্কেলেবিলিটিকে প্রভাবিত করে।	৫) এটি নেটওয়ার্কে ডাটা ডেলিভারিকে প্রভাবিত করে।

পয়েন্ট টু পয়েন্ট এবং মাল্টিপয়েন্ট সংযোগ

- **পয়েন্ট টু পয়েন্ট সংযোগ (Point to point Connectoin):** পয়েন্ট টু পয়েন্ট সংযোগ হলো দুটি নির্দিষ্ট ডিভাইস বা নোডের মধ্যে সরাসরি যোগাযোগের ব্যবস্থা। এই ধরনের সংযোগে শুধুমাত্র দুটি ডিভাইস একে অপরের সাথে তথ্য বিনিময় করতে পারে।

বৈশিষ্ট্যঃ

1) দুটি নির্দিষ্ট ডিভাইসের মধ্যে সরাসরি সংযোগ থাকে।
2) তথ্য বিনিময়ে সময় কম লাগে এবং উচ্চ গতিসম্পন্ন।
3) ৩য় পক্ষের হস্তক্ষেপ না থাকায় নিরাপদ।
4) কম নেটওয়ার্ক জ্যাম এবং তথ্য বিনিময় নির্ভরযোগ্য।

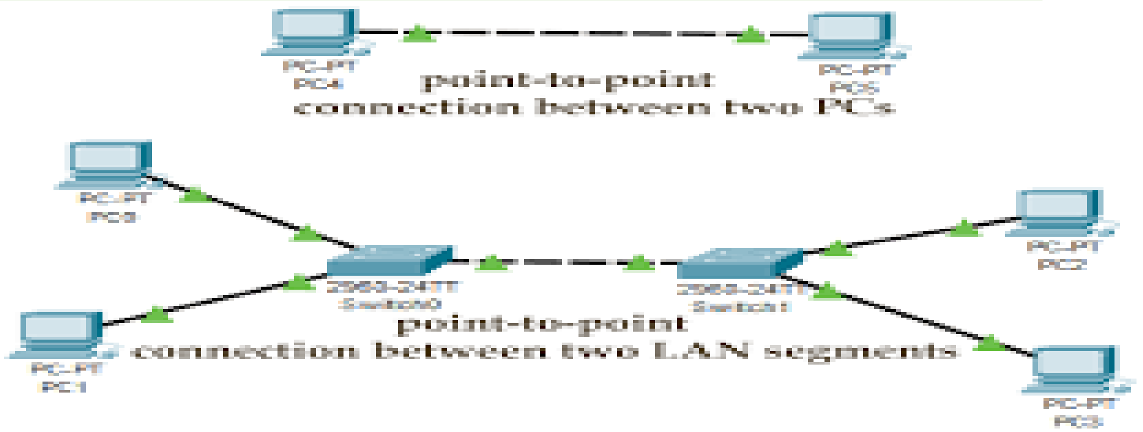
উদাহরণঃ টেলিফোন লাইন, ডেডিকেটেড লাইন,ভিসিআই সংযোগ ইত্যাদি.

- **মাল্টিপয়েন্ট সংযোগ (Multipoint Connection):** মাল্টিপয়েন্ট সংযোগ হলো একটি একক লিংক, যা একাধিক ডিভাইস বা নোডের মধ্যে শেয়ার করা হয়। একাধিক ডিভাইস একই সময়ে এই সংযোগ ব্যবহার করে যোগাযোগ করতে পারে।

বৈশিষ্ট্যঃ

1) একাধিক ডিভাইস একটি লিংক ব্যবহার করে যোগাযোগ করে।
2) ডাটা সংঘর্ষের সম্ভাবনা থাকে।
3) নতুন ডিভাইস সংযোগ সহজ।
4) কেন্দ্রীয় ভাবে নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

উদাহরণঃ ল্যান(LAN), ওয়াইফাই(WiFi), ব্রডকাস্টিং।



পয়েন্ট টু পয়েন্ট এবং মাল্টিপয়েন্ট সংযোগের পার্থক্য

পয়েন্ট টু পয়েন্ট সংযোগ	মাল্টিপয়েন্ট সংযোগ
১) দুটি ডিভাইসের মধ্যে সরাসরি সংযোগ।	১) একাধিক ডিভাইস একটি লিংক শেয়ারের মাধ্যমে সংযুক্ত।
২) দুটি ডিভাইসের মধ্যে একটি ডেডিকেটেড পাথ থাকে।	২) একাধিক ডিভাইসের মধ্যে একটি শেয়ার্ড পাথ থাকে।
৩) এটি উচ্চগতিসম্পন্ন এবং এর বিলম্বিত সময় কম।	৩) এটির গতি তুলনামূলক কম এবং এর বিলম্বিত সময় বেশি।
৪) এতে একটি ট্রান্সমিটার ও একটি রিসিভার থাকে।	৪) এতে একটি ট্রান্সমিটার ও একাধিক রিসিভার থাকে।
৫) এতে ডাটা সংঘর্ষের সম্ভাবনা নাই।	৫) এতে ডাটা সংঘর্ষের সম্ভাবনা আছে।
৬) এটি ডাটার নিরাপত্তা এবং গোপনীয়তা প্রদান করে।	৬) এটি ডাটার নিরাপত্তা এবং গোপনীয়তা প্রদান করে না।
৭) উদাহরণঃ টেলিফোন লাইন	৭) উদাহরণঃ LAN, WiFi

বিভিন্ন ধরনের টপোলজি

কম্পিউটার নেটওয়ার্কে নিম্নবর্ণিত ছয় ধরনের টপোলজি থাকেঃ

ক) বাস নেটওয়ার্ক টপোলজি (Bus network topology)

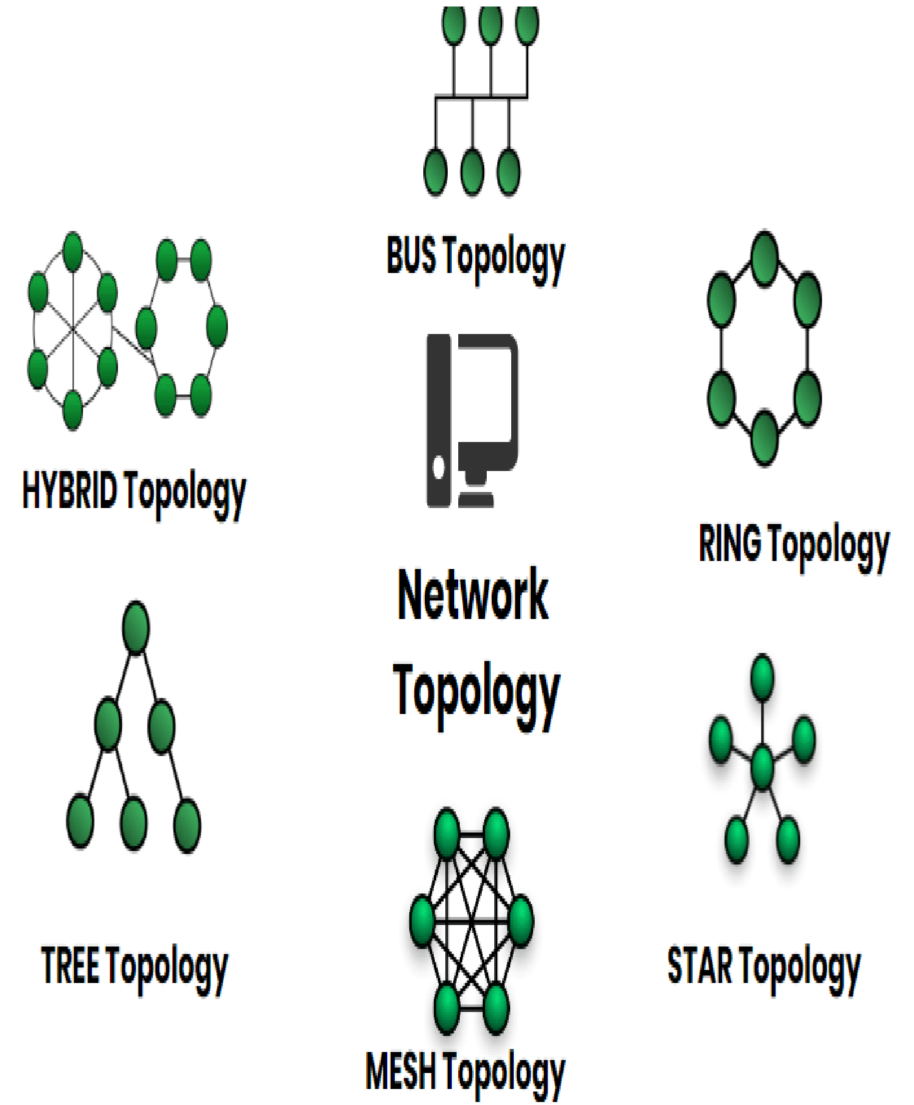
খ) রিং নেটওয়ার্ক টপোলজি (Ring network topology)

গ) স্টার নেটওয়ার্ক টপোলজি (Star network topology)

ঘ) ট্রি নেটওয়ার্ক টপোলজি (Tree network topology)

ঙ) মেশ নেটওয়ার্ক টপোলজি (Mesh network topology)

চ) হাইব্রিড নেটওয়ার্ক টপোলজি (Hybrid network topology)



বাস টপোলজি (Bus Topology)

❑ যে টপোলজিতে একটি মূল তারের সাথে সবকটি ওয়ার্কস্টেশন বা কম্পিউটারযুক্ত (নোড) থাকে তাকে বাস টপোলজি বলা হয়। বাস টপোলজির প্রধান ক্যাবলটিকে বলা হয় ব্যাকবোন (Backbone). সিগনাল যখন ব্যাকবোনে চলাফেরা করে তখন শুধু প্রাপক কম্পিউটার সিগন্যাল গ্রহণ করে, বাকিরা একে অগ্রাহ্য করে। একই সময়ে কেবল একটিবার কম্পিউটার তথ্য পাঠাতে পারে।

- **সুবিধাঃ**

১. নেটওয়ার্কে কোনো কম্পিউটার যুক্ত করলে বা সরিয়ে নিলে নেটওয়ার্কে কোনো সমস্যা হয় না।

২. নেটওয়ার্কে কোনো কম্পিউটার নষ্ট হলে পুরো নেটওয়ার্কের কোনো সমস্যা হয় না। সহজেই কোন কম্পিউটার নেটওয়ার্ক হতে বিচ্ছিন্ন করা সম্ভব।

৩. এই টপোলজি ছোট আকারের নেটওয়ার্কে ব্যবহার খুব সহজ ও বিশ্বস্ত।

৪. কম ক্যাবল প্রয়োজন হয় বলে খরচ ও কম হয়।

৫. সহজেই নেটওয়ার্কের পরিধি বাড়ানো বা কমানো যায়।

৬. প্রয়োজনে রিপিটার ব্যবহার করে নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন সম্প্রসারণ করা যায়।

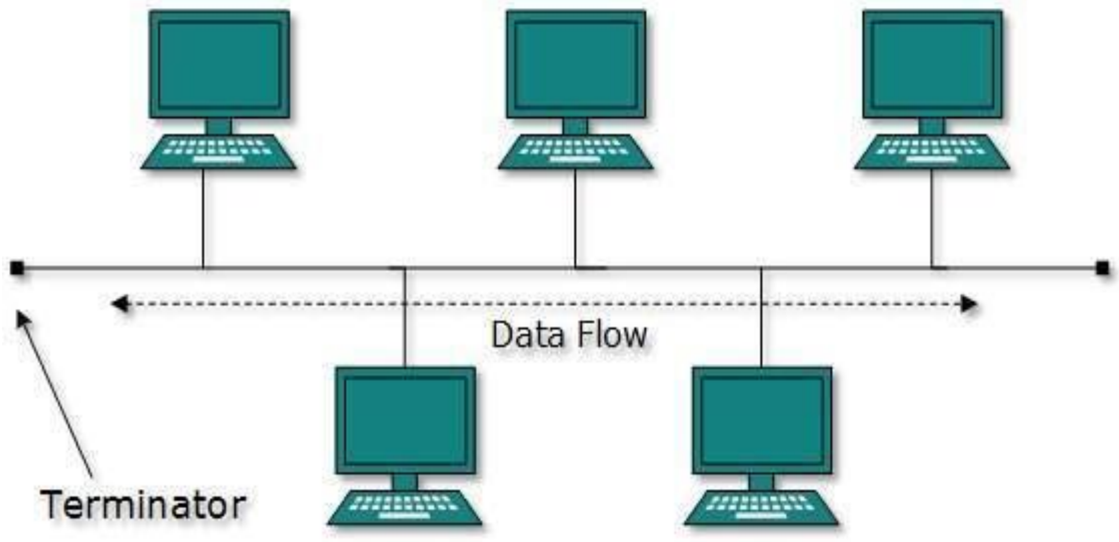
- **অসুবিধাঃ**

১. বাস বা ব্যাকবোন নষ্ট হলে পুরো নেটওয়ার্কের সমস্যা হয়।

২. বাস টপোলজিতে সৃষ্ট সমস্যা নির্ণয় তুলনামূলক জটিল।

৩. নেটওয়ার্কে কম্পিউটার সংখ্যা বেশী হলে ডেটা ট্রান্সমিশন বিঘ্নিত হয়।

৪. ডেটা ট্রান্সমিশনের গতি কম



রিং টপোলজি (Ring Topology)

- রিং টপোলজিতে প্রতিটি কম্পিউটার বা নোড ক্যাবলের সাহায্যে তার পার্শ্ববর্তী দুটি কম্পিউটারের সাথে সরাসরি সংযুক্ত হয়ে একটি লুপ বা রিং গঠন করে। এভাবে রিংয়ের সর্বশেষ কম্পিউটার প্রথমটির সাথে যুক্ত হয়। এই টপোলজিতে সংকেত একটি নির্দিষ্ট দিকে ট্রান্সমিশন হয়। টপোলজির প্রতিটি ডিভাইসে একটি রিসিভার এবং একটি ট্রান্সমিটার থাকে যা রিপিটারের কাজ করে। এক্ষেত্রে রিপিটারের দায়িত্ব হচ্ছে সংকেত একটি কম্পিউটার থেকে তার পরের কম্পিউটারে পৌছেঁ দেওয়া।একটি নোড সংকেত পাঠালে তা পরবর্তী নোডের কাছে যায়। সংকেতটি ঐ নোডের জন্য হলে সে নিজে গ্রহণ করে, অন্যথায় পরবর্তী নোডে প্রেরণ করে। সংকেত কাংখিত নোডে না পৌঁছা পর্যন্ত বৃত্তাকার পথে চলতে থাকে এবং এক পর্যায়ে কাংখিত নোডে পৌঁছে।

- **সুবিধাঃ**

১। নেটওয়ার্কে কোনো সার্ভার কম্পিউটারের প্রয়োজন হয় না।

২। কোনো নোডকে ডেটা আদান-প্রদানের জন্য কেন্দ্রীয় কোনো কম্পিউটারের উপর নির্ভর করতে হয় না। অর্থাৎ প্রতিটি কম্পিউটার ডেটা ট্রান্সমিশনে সমান গুরুত্ব পায়।

৩। টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলগুলো সস্তা এবং সহজেই পাওয়া যায়। অতএব,স্ন ইনস্টলেশন খরচ খুব কম।

৪। সংকেত একমুখী হওয়ায় ডেটা কলিশন বা সংঘর্ষ হয় না।

৫। নেটওয়ার্কে কম্পিউটারের সংখ্যা বাড়লেও এর দক্ষতা খুব বেশি প্রভাবিত হয় না।

৬। সংযোগ ব্যবস্থা সহজ।

- **অসুবিধাঃ**

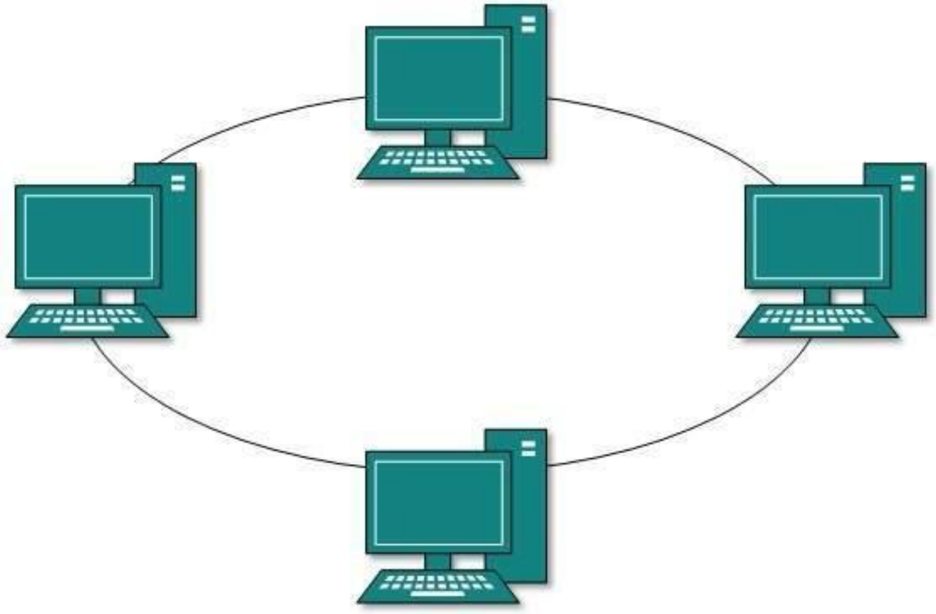
১।রিং নেটওয়ার্কে একটি কম্পিউটার অপসারণ বা অচল হলে সংযোগ বিচ্ছিন্ন হয়ে পুরো নেটওয়ার্ক অচল হয়ে যায়।

২। নেটওয়ার্কে কোনো কম্পিউটার যোগ করলে বা সরিয়ে নিলে তা পুরো নেটওয়ার্কের কার্যক্রম ব্যাহত করে।

৩। রিং টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কে কোনো সমস্যা নিরূপন করা বেশ জটিল।

৪। এই নেটওয়ার্কে কম্পিউটারের সংখ্যা বাড়লে ডেটা ট্রান্সমিশনের সময়ও বেড়ে যায়।

৫। রিং টপোলজির জন্য জটিল নিয়ন্ত্রণ সফটওয়্যার প্রয়োজন হয়।



স্টার টপোলজি (Star Topology)

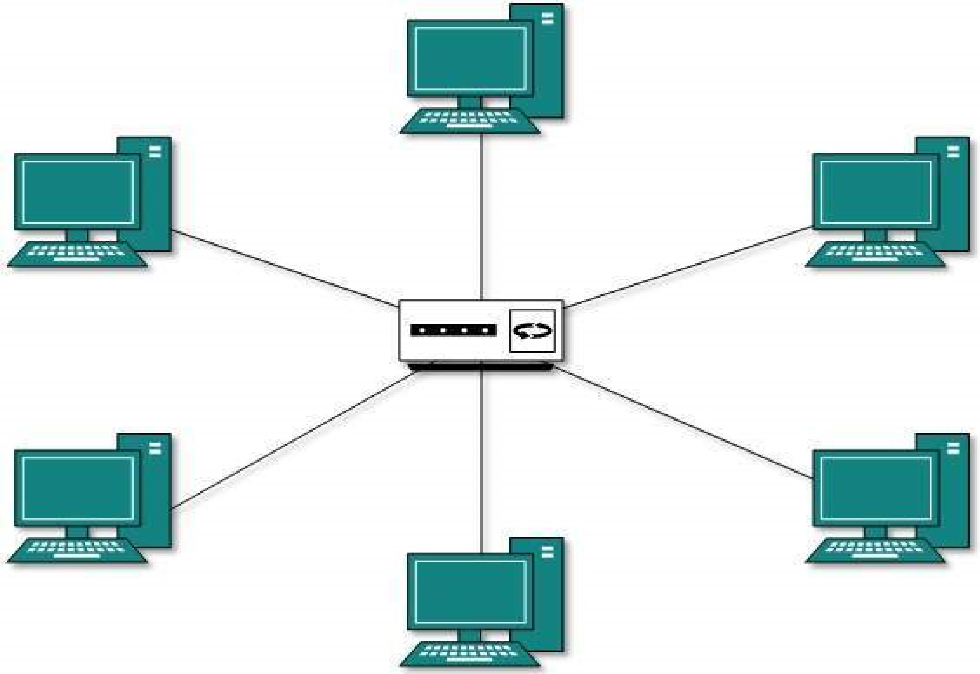
- স্টার টপোলজির সকল হোস্ট/নোড একটি কেন্দ্রীয় ডিভাইসের সাথে সংযুক্ত থাকে, কেন্দ্রীয় ডিভাইসটি হাব, সুইচ বা সার্ভার কম্পিউটারও হতে পারে। অর্থাৎ নোড এবং কেন্দ্রীয় ডিভাইসের মধ্যে পয়েন্ট-টু-পয়েন্ট সংযোগ থাকে। এই টপোলজিতে সংকেত প্রবাহ দ্বিমুখী হয়।কম্পিউটারগুলো সংযোগের জন্য কো-এক্সিয়াল ক্যাবল ব্যবহৃত হয়। স্টার টপোলজিতে হাব বা সুইচগুলো মূলত ফিজিক্যাল সংযোগ ডিভাইস হিসাবে ব্যবহৃত হয়। স্টার টপোলজি নেটওয়ার্ক বাস্তবায়নে সর্বাধিক জনপ্রিয় টপোলজি। এই টপোলজিতে কোনো প্রেরক নোড সংকেত প্রেরণ করতে চাইলে তা প্রথমে হাব বা সুইচে পাঠিয়ে দেয়। এরপর হাব বা সুইচ সেই সংকেতকে প্রাপক নোডে পাঠিয়ে দেয়।

- **সুবিধাঃ**

১। এই টপোলজিতে কোনো একটি নোড নষ্ট হলেও নেটওয়ার্কের বাকি নোডগুলো কার্যকর থাকে।
২। এই টপোলজিতে টুইস্টেড পেয়ার, কো-এক্সিয়াল ও ফাইবার অপটিক ক্যাবল ব্যবহার করা যায়।
৩। যেকোন সময় নোড যুক্ত করা বা বাদ দেয়া যায়, এতে নেটওয়ার্ক প্রভাবিত হয় না।
৪। কেন্দ্রীয়ভাবে নেটওয়ার্ক রক্ষণাবেক্ষণ বা সমস্যা নিরূপণ করা সহজ।
৫। ডেটা চলাচলের গতি বেশি।
৬। ডেটা চলাচলে কলিশন হওয়ার সম্ভাবনা কম।
৭। সুইচ ব্যবহারের কারণে বাস বা রিং টপোলজির তুলনায় এর ডেটা নিরাপত্তা বেশি।
৮। কম্পিউটারের সংখ্যা বৃদ্ধি পেলেও ডেটা ট্রান্সমিশনের গতি স্বাভাবিক থাকে।

- **অসুবিধাঃ**

১। এই টপোলজিতে কেন্দ্রীয় ডিভাইসটি(হাব, সুইচ, সার্ভার) নষ্ট হয়ে গেলে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক অকার্যকর হয়ে যায়।
২। স্টার টপোলজিতে প্রচুর পরিমাণে ক্যাবল এবং কেন্দ্রীয় ডিভাইস ব্যবহৃত হয় বিধায় এটি ব্যয়বহুল।
৩। নেটওয়ার্কের কার্যক্ষমতা কেন্দ্রীয় ডিভাইসের উপর নির্ভর করে।
৪। নোডসমূহ পরস্পরের মধ্যে সরাসরি সংকেত আদান-প্রদান করতে পারে না।



ট্রি টপোলজি (Tree Topology)

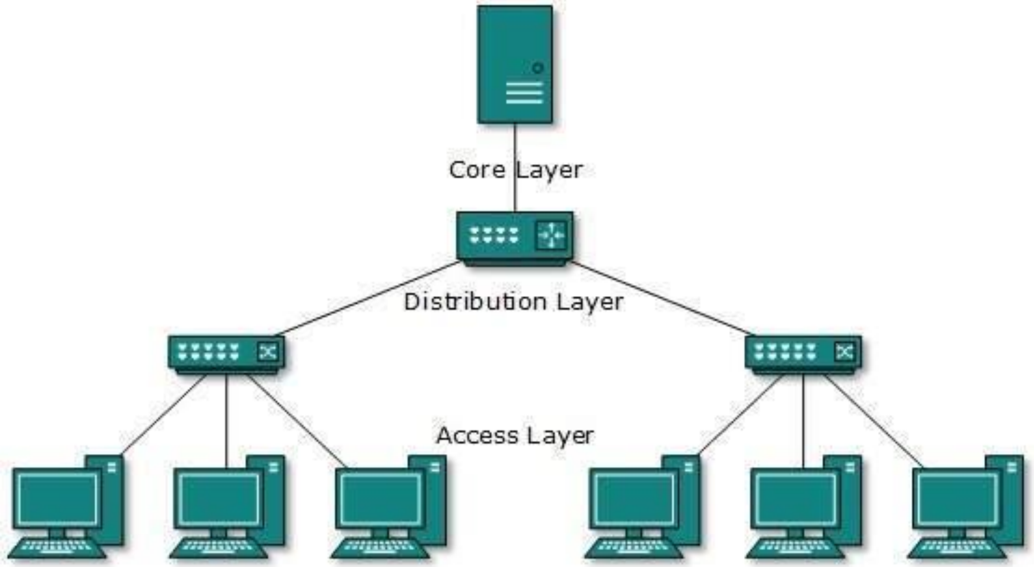
➢ ট্রি টপোলজি হায়ারার্কিকাল টপোলজি নামেও পরিচিত, এটি বর্তমানে সর্বাধিক ব্যবহৃত টপোলজিগুলোর মধ্যে একটি। ট্রি টপোলজি বাস টপোলজি এবং স্টার টপোলজির বৈশিষ্ট্যগুলোকে একত্রিত করে। এই টপোলজিটি নেটওয়ার্ককে একাধিক স্তরে বিভক্ত করে, যেখানে প্রথম স্তরের কম্পিউটারগুলো দ্বিতীয় স্তরের কম্পিউটারগুলোর হোস্ট হয়। একইভাবে দ্বিতীয় স্তরের কম্পিউটারগুলো তৃতীয় স্তরের কম্পিউটারগুলোর হোস্ট হয়, এভাবে স্তরে স্তরে বিভক্ত থাকে। এক্ষেত্রে একাধিক হাব বা সুইচ ব্যবহার করে সকল কম্পিউটারগুলো একটি বিশেষ স্থানে সংযুক্ত করা হয় যাকে রুট নোড বলা হয়। রুট নোড হিসেবে অনেক সময় সার্ভারও থাকতে পারে। এই টপোলজিতে কম্পিউটারগুলো পরস্পরের সাথে গাছের শাখা-প্রশাখার মতো বা বিভিন্ন স্তরে বিন্যস্ত থাকে বলে ট্রি টপোলজি বলা হয়। সকল প্রতিবেশী হোস্টের মধ্যে পয়েন্ট-টু-পয়েন্ট সংযোগ রয়েছে।

- **সুবিধাঃ**

১। দীর্ঘ দূরত্বে সংকেত প্রেরণ করা যায়।
২। যেকোন সময় নতুন শাখা-প্রশাখা সৃষ্টির মাধ্যমে ট্রি-টপোলজির নেটওয়ার্ক সম্প্রসারণ করা সহজ।
৩। নতুন কোনো নোড সংযোগ বা বাদ দিলে নেটওয়ার্কের স্বাভাবিক কাজকর্মের কোনো অসুবিধা হয় না।
৪। ট্রি টপোলজিতে ত্রুটি সনাক্তকরণ এবং সংশোধন খুব সহজ।
৫। নেটওয়ার্কের কোন নোড বা শাখা নষ্ট হলে, সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক অকার্যকর হয় না।
৬। প্রতিটি পৃথক সেগমেন্ট এর জন্য পয়েন্ট-টু-পয়েন্ট ওয়্যারিং রয়েছে।
৭। ডেটা নিরাপত্তা সবচেয়ে বেশি।

- **অসুবিধাঃ**

১। এই টপোলজি কিছুটা জটিল প্রকৃতির।
২। রুট বা সার্ভার কম্পিউটারে ত্রুটি দেখা দিলে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্কটি অকার্যকর হয়ে যায়।
৩। বাস্তবায়ন ব্যয় অপেক্ষাকৃত বেশি।
৪। অন্তরবর্তী কম্পিউটারগুলো নষ্ট হলে নেটওয়ার্কের অংশবিশেষ অকার্যকর হয়ে যায়।



মেশ টপোলজি (Mesh Topology)

➢ মেশ টপোলজির প্রতিটি নোড নেটওয়ার্কের অধীনস্থ অন্যান্য সকল নোডের সাথে সরাসরি (পয়েন্ট-টু-পয়েন্ট) সংযুক্ত থাকে অথবা কেবল কয়েকটি নোডের সাথে সরাসরি (পয়েন্ট-টু-পয়েন্ট) সংযুক্ত থাকে। এতে কেন্দ্রীয় ডিভাইস বা সার্ভার এর প্রয়োজন হয় না। এই টপোলজিতে n সংখ্যক নোডের জন্য প্রতিটি নোডে (n-1) টি সংযোগের প্রয়োজন হয় এবং নেটওয়ার্কের তারের সংখ্যা = (n * (n-1)) / 2 ।

- **সুবিধাঃ**

১। যেকোনো দুটি নোডের মধ্যে অত্যন্ত দ্রুতগতিতে ডেটা আদান-প্রদান করা যায়।

২। একটি সংযোগ লাইন নষ্ট হয়ে গেলেও বিকল্প সংযোগ লাইন ব্যবহার করে ডেটা আদান-প্রদান করা যায়।

৩। এতে ডেটা কমিউনিকেশনে অনেক বেশি নিশ্চয়তা থাকে।

৪। নেটওয়ার্কের সমস্যা খুব সহজে সমাধান করা যায়।

৫। নিরাপত্তা এবং গোপনীয়তা রক্ষা করে।

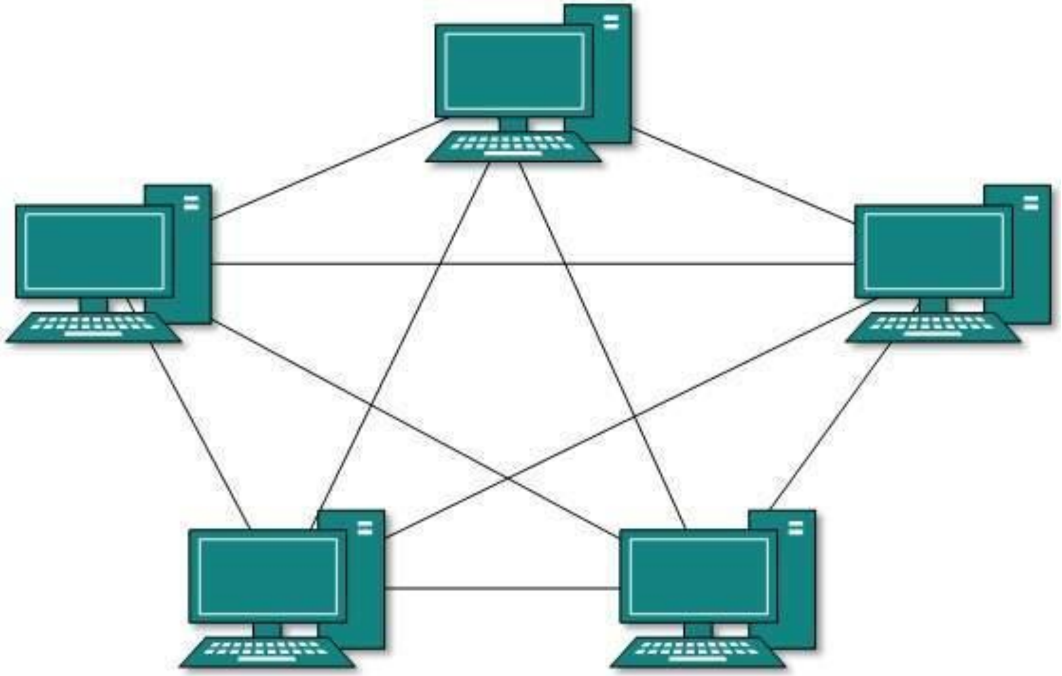
৬। নেটওয়ার্কের কোন কম্পিউটার নষ্ট বা বিচ্ছিন্ন হলেও নেটওয়ার্ক সচল থাকে।

৭। নেটওয়ার্কে কম্পিউটারের সংখ্যা বৃদ্ধি পেলেও ডেটা ট্রান্সমিশনের গতি কমে না।

- **অসুবিধাঃ**

১। এই টপোলজিতে নেটওয়ার্ক ইনস্টলেশন ও কনফিগারেশন বেশ জটিল।

২। নেটওয়ার্কে অতিরিক্ত লিংক স্থাপন করতে হয় বিধায় এতে খরচ বেড়ে যায়।



হাইব্রিড টপোলজি (Hybrid Topology)

➢ বাস, স্টার, রিং ইত্যাদি বিভিন্ন ধরনের টপোলজির সমন্বয়ে গঠিত নেটওয়ার্ক টপোলজিকে বলা হয় হাইব্রিড টপোলজি। উদাহরণস্বরূপ ইন্টারনেটকে এ ধরনের টপোলজি হিসেবে অভিহিত করা যায়। কেননা ইন্টারনেট হলো বৃহৎ পরিসরের একটি নেটওয়ার্ক যেখানে সবধরনের টপোলজির মিশ্রণ দেখা যায়।

- **সুবিধাঃ**

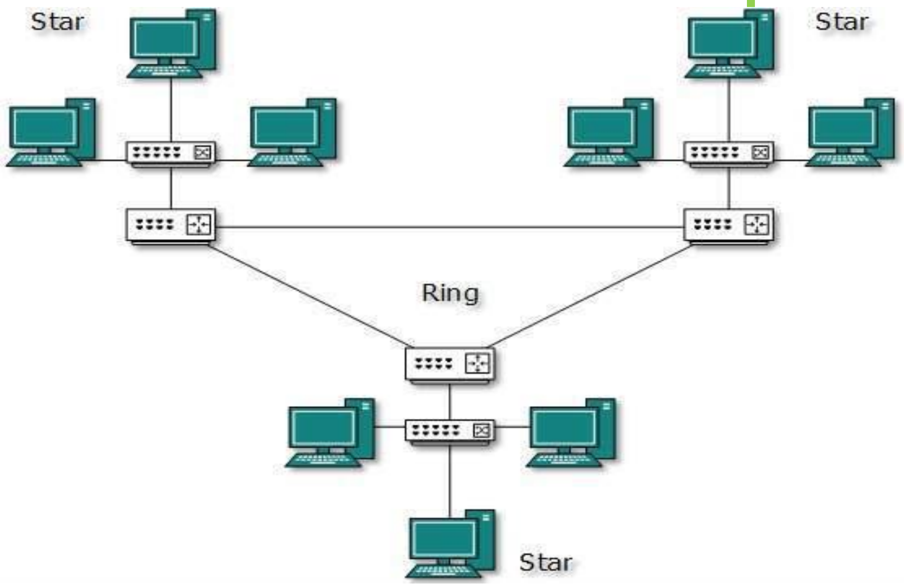
১। এই টপোলজিতে প্রয়োজনানুযায়ী নেটওয়ার্ক বৃদ্ধি করার সুযোগ রয়েছে।
২। কোন সমস্যা দেখা দিলে তা সহজেই নির্ণয় করা সম্ভব হয়।
৩। কোন এক অংশ নষ্ট হয়ে গেলে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক নষ্ট না হয়ে অংশবিশেষ নষ্ট হয়।

- **অসুবিধাঃ**

১। হাইব্রিড নেটওয়ার্কের আর্কিটেকচার নকশা বা ডিজাইন করা খুব কঠিন।

২। ইন্সটলেশন ও কনফিগারেশন বেশ জটিল প্রকৃতির।

৩। হাইব্রিড নেটওয়ার্কে ব্যয় খুব বেশি।



❑ নির্দিষ্ট টপোলজি নির্বাচনে আলোচ্য বিষয়ঃ

কম্পিউটার নেটওয়ার্ক হতে সর্বোচ্চ দক্ষতা লাভের ক্ষেত্রে টপোলজি নির্বাচনে নিম্নোক্ত বিষয়গুলো গুরুত্বপূর্ণঃ

ক) সিস্টেমের দক্ষতা (Reliability of the system) ও কার্যকারিতা

খ) সিস্টেমে বর্ধিতায়ন (Expandability of the system)

গ) সিস্টেমের ব্যয় (Cost of the System)

ঘ) কমিউনিকেশন লাইনের সহজলভ্যতা (Availability of communication line)

ঙ) ডাটা ট্রান্সমিশন টাইম (Data transmission line)

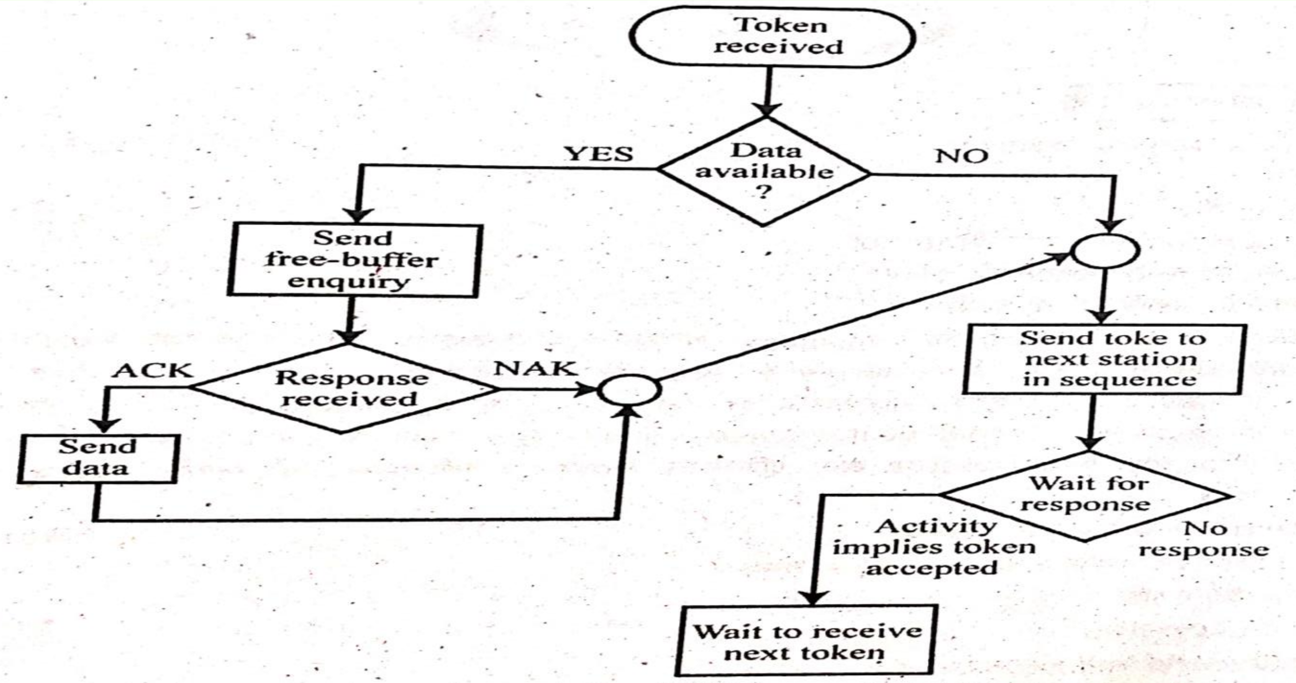
চ) নেটওয়ার্ক সিস্টেমের গঠন (Structure of the network system)

ছ) ভুলত্রুটি নির্ণয় ও সংশোধন (Error detection and solution)

জ) সিস্টেমের সফটওয়্যার অপারেশন (Software operation of the system) ইত্যাদি।

টোকেন রিং নেটওয়ার্ক এর লজিক্যাল টপোলজি

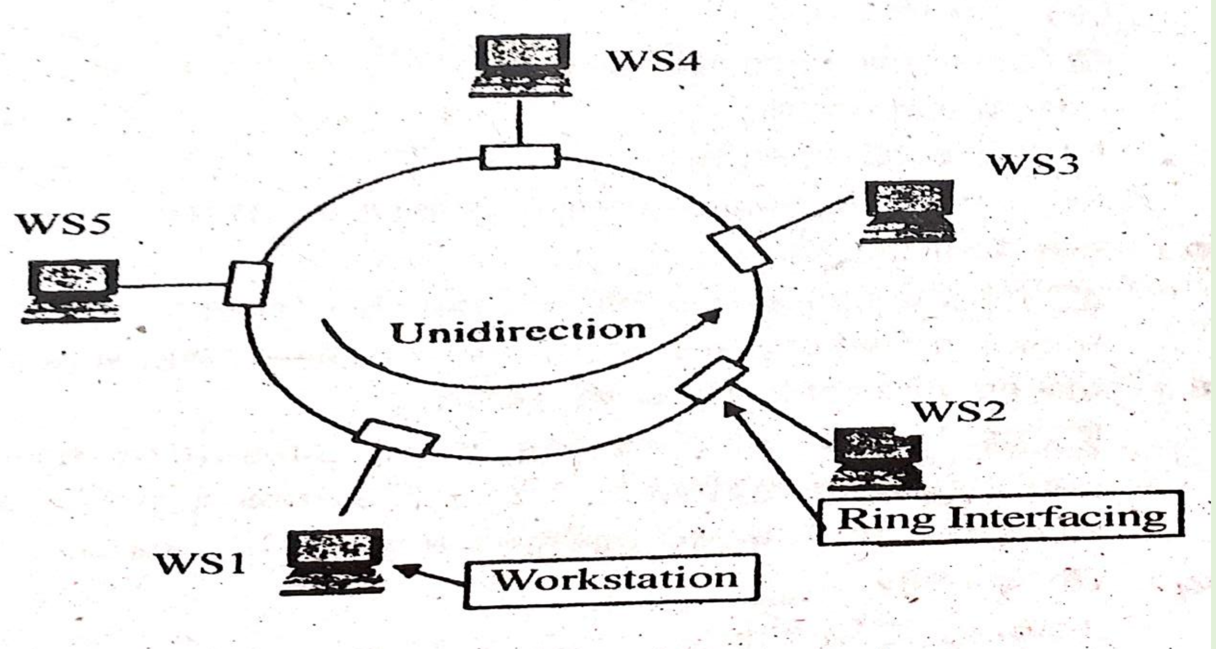
- যে রিং নেটওয়ার্কে ডাটা এক লোকেশন থেকে অন্য লোকেশনে টোকেন আকারে ঘুরে ঘুরে স্থানান্তরিত হয়, সে টপোলজিকে টোকেন পাসিং রিং টপোলজি বলে। এখানে টোকেন বলতে কোনো নির্দিষ্ট তথ্যকে বুঝান হয়েছে। যখন কোনো ওয়ার্কস্টেশন হতে ডাটা ট্রান্সমিট করা হয়, তখন একটি তথ্য ঐ নেটওয়ার্কের সকল ওয়ার্কস্টেশন এ ধারাবাহিকভাবে মুভ(Move) করে এবং গ্রাহক ওয়ার্কস্টেশনটি নির্ধারণ করে। এই প্রেরিত তথ্যকেই টোকেন বলে।
- **গঠনঃ** এ পদ্ধতি IEEE 802.5 এর স্ট্যান্ডার্ড সাপোর্ট করে। যখন কোনো ওয়ার্কস্টেশন Sense করে জানতে পারে যে তার পার্শ্ববর্তী স্টেশন ফ্রি আছে, তখন তার ইন্টারফেসিং এর মাধ্যমে ডাটা ঐ স্টেশনে ফ্রেম আকারে স্থানান্তর করতে থাকে।প্রতিটি ফ্রেম আকারে এক কম্পিউটার ইন্টারফেসিং হতে অন্য কম্পিউটার ইন্টারফেসিং এ মুভ করে। প্রতি ফ্রেমের হেডার ইনফরমেশনকে প্রতিটি কম্পিউটার তুলনা করে দেখে যে, ফ্রেমটি তার স্টেশনের উদ্দেশ্যে পাঠানো কিনা। ঠিকানা মিলে গেলে কম্পিউটারটি উক্ত ফ্রেম গ্রহণ করে, অন্যথা ফ্রেমটি পরবর্তী ওয়ার্কস্টেশনে স্থানান্তর করে। টোকেন ফ্রেমটি সবসময় Unidirectional ভাবে ওয়ার্কস্টেশনসমূহে ধারাবাহিকভাবে ঘুরতে থাকে।



চিত্র : ২.১১ টোকেন পাসিং প্রসিডিউর-এর ফ্লো ডায়াগ্রাম

টোকেন রিং নেটওয়ার্ক এর লজিক্যাল টপোলজি

- নিম্নোক্ত চিত্রে ৫টি ওয়ার্কস্টেশন WS1,WS2,WS3,WS4 ও WS5 এর মধ্যে ফ্রেম টোকেন দেখানো হয়েছে। এক্ষেত্রে টোকেন ফ্রেমটি সবসময় Unidirectional ভাবে WS1 হতে WS2, WS2 হতে WS3 এভাবে ধারাবাহিকভাবে ঘুরতে থাকে। প্রত্যেকটি ইন্টারফেসিং, সার্কিট তার পরবর্তী ইন্টারফেসিং ফ্রি আছে কি না, তা ডাটা পাঠানোর আগে Sense করে নেয়। যদি ডাটা WS1 হতে WS5 এ পাঠাতে হয়, তাহলে লুপটি একমুখী হওয়াতে এটি প্রথমে Sense পদ্ধতিতে বাস ফ্রি আছে কি না তা দেখে নেয় এবং পরবর্তীতে ডাটাগুলোকে ফ্রেম আকারে একটির পর একটি বাসে পাঠাতে থাকে। বাসে উক্ত ফ্রেমগুলো লজিক্যাল পাথ এ টোকেন আকারে একটির পর একটি বাসে পাঠাতে থাকে। বাসে উক্ত ফ্রেমগুলো লজিক্যাল পাথ এ টোকেন আকারে একটির পর একটি ওয়ার্কস্টেশনে ট্রান্সফার হতে থাকে। যে ওয়ার্কস্টেশনের ঠিকানার সাথে ফ্রেমের হেডারের তথ্য মিলে যাবে, সেই স্টেশন ফ্রেমটি গ্রহণ করবে। এভাবে টোকেন বাস পদ্ধতিতে এক স্টেশন থেকে অন্য ওয়ার্কস্টেশনে ডাটা ট্রান্সফার এর কাজ সম্পন্ন হয়ে থাকে এবং ধারাবাহিকভাবে WS1, WS2,WS3,WS4 ও WS5 এ পৌঁছায়।



চিত্র : ২.১২ টোকেন পাসিং রিং নেটওয়ার্কের গঠন

পরবর্তী ক্লাসে আলোচনা করা হবে

OSI Model

THANKS TO ALL.........