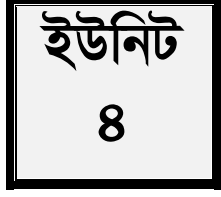



নেটওয়ার্কিং



ভূমিকা

বিভিন্ন কম্পিউটার কোন যোগাযোগ ব্যবস্থা দ্বারা একসঙ্গে যুক্ত থাকলে তাকে কম্পিউটার নেটওয়ার্ক বলে। কম্পিউটার নেটওয়ার্কের সুবিধা হলো অনেক কম্পিউটার পরস্পর যুক্ত থাকায় দু-একটি খারাপ হয়ে গেলেও সব কাজ বন্ধ হয়ে যায় না, অন্য কম্পিউটার দিয়ে সে কাজ সম্পূর্ণ করা যায়। কম্পিউটার প্রযুক্তির সর্বাধুনিক বিকাশ হচ্ছে বিশ্বব্যাপী কম্পিউটার নেটওয়ার্ককে প্রসারিত করা। নানা ধরনের প্রতিষ্ঠান নিজেদের কাজের সুবিধার জন্য নিজস্ব কম্পিউটার নেটওয়ার্ক প্রতিষ্ঠা করেছে। যেমন বিশ্ববিদ্যালয়ের গবেষণাগারগুলো একটা নেটওয়ার্ক দ্বারা যুক্ত থাকলে তাদের প্রত্যেকে অন্যদের গবেষণালব্ধ ফলগুলো মুহূর্তের মধ্যে জেনে যেতে পারে। এতে বিশ্ববিদ্যালয় গবেষণার পরিধি অনেকগুণ বৃদ্ধি পায়। শুধু বিশ্ববিদ্যালয় বা গবেষণা কেন্দ্রেই নয়, এখন বিভিন্ন কোম্পানি, সরকারি/বেসরকারি প্রতিষ্ঠান, গৃহসমবায়সমূহ এবং অন্যান্য অনেক প্রতিষ্ঠান নিজস্ব কম্পিউটার নেটওয়ার্ক প্রতিষ্ঠা করেছে। এতে তারা সুফলও পাচ্ছে। এসব ছোট ছোট নেটওয়ার্ক সংযুক্ত করেই বড় নেটওয়ার্ক গড়ে তোলা যায়। যেমন বিশ্বব্যাপী বিস্তৃত ইন্টারনেট হচ্ছে পৃথিবীর বৃহত্তম কম্পিউটার নেটওয়ার্ক। এই নেটওয়ার্ক লক্ষ লক্ষ হোস্ট কম্পিউটার-এর মাধ্যমে কয়েক মিলিয়ন ব্যক্তির মধ্যে সংযোগ ঘটাতে সক্ষম হয়েছে। এ ইউনিটে আপনারা নেটওয়ার্ক এর প্রকারভেদ, বিভিন্ন নেটওয়ার্ক ডিভাইসের গঠন ও কার্যপ্রণালী সম্পর্কে জানতে পারবেন।

 ইউনিট সমাপ্তির সময়	ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ৩ সপ্তাহ।
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------

এই ইউনিটের পাঠসমূহ পাঠ - ৪.১ : নেটওয়ার্কের ধারণা পাঠ - ৪.২ : নেটওয়ার্ক এর প্রকারভেদ পাঠ - ৪.৩ : নেটওয়ার্কিং ডিভাইস -মডেম, হাব, সুইচ, রাউটার ও গেটওয়ে পাঠ - ৪.৪ : ইন্টারনেট পাঠ - ৪.৫ : নেটওয়ার্ক টপোলজি পাঠ - ৪.৬ : ক্লাউড কম্পিউটিং

পাঠ-৪.১ কম্পিউটার নেটওয়ার্কের ধারণা



উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- নেটওয়ার্ক সম্পর্কে ধারণা লাভ করবেন।
- নেটওয়ার্ক এর ব্যবহার সম্পর্কে ধারণা লাভ করবেন।
- নেটওয়ার্ক এর উদ্দেশ্য সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করতে পারবেন।



মুখ্য শব্দ

কম্পিউটার নেটওয়ার্ক।



৪.১.১ কম্পিউটার নেটওয়ার্ক

কম্পিউটার নেটওয়ার্ক বলতে বুঝায় দুই বা ততোধিক কম্পিউটারের মধ্যে সংযোগ। যে বিশেষ ব্যবস্থায় মডেম, ক্যাবল বা স্যাটেলাইটের মাধ্যমে এক কম্পিউটারের সাথে অন্য এক বা একাধিক কম্পিউটারের মধ্যে সংযোগ স্থাপন করে তাদের মধ্যে তথ্য আদান-প্রদান করাই হলো কম্পিউটার নেটওয়ার্ক।



চিত্র ৪.১.১ : একটি সাধারণ কম্পিউটার নেটওয়ার্ক

কম্পিউটার নেটওয়ার্কিংয়ের ফলে একটি কম্পিউটারের যাবতীয় তথ্য একাধিক ব্যবহারকারীর স্ব স্ব কম্পিউটারের মাধ্যমে ব্যবহার করতে পারে। কম্পিউটার নেটওয়ার্ক ব্যবহার করে যোগাযোগ, তথ্যের আদান প্রদান, ই-কমার্স, ইলেক্ট্রনিক মেইল, ইলেক্ট্রনিক লাইব্রেরি, বুলেটিন বোর্ড ইত্যাদির প্রচলন ও প্রসার ক্রমেই বেড়েই চলেছে।

৪.১.২ কম্পিউটার নেটওয়ার্কের উদ্দেশ্য

কম্পিউটার নেটওয়ার্ক তৈরির উদ্দেশ্যগুলো নিম্নরূপ :

- ফাইল বা তথ্যের আদান প্রদান করা।
- হার্ডওয়্যার রিসোর্স শেয়ার করা।
- সফটওয়্যার রিসোর্স শেয়ার করা।
- তথ্য সংরক্ষণ করা।
- ই-কমার্স ব্যবহার করা।
- তথ্যের গোপনীয়তা রক্ষা করা।
- মেসেজ বা ই-মেইল আদান প্রদান করা ইত্যাদি।

৪.১.৩ নেটওয়ার্কের সুবিধা


কম্পিউটার নেটওয়ার্কের সুবিধাগুলো নিম্নরূপ :

- কম্পিউটার নেটওয়ার্কের সাহায্যে খুব সহজে বিশ্বের একস্থান হতে অন্য স্থানে ডাটা ও সংবাদ পাঠানো যায়। এতে সময়ের অপচয় কম হয় এবং খরচও কম লাগে।
- প্রয়োজনে তথ্যসমূহ সংরক্ষণ করে রাখা যায় এবং সময়মত গ্রাহকের নিকট পাঠানো যায়।
- কম্পিউটার নেটওয়ার্কের সাহায্যে ঘরে বসে দূর দূরান্তের ডাক্তারের সাথে যোগাযোগ করা যায়।
- ছাত্র-ছাত্রী কলেজ বা বিশ্ববিদ্যালয়ে না গিয়েই যে কোন ক্লাসে অংশগ্রহণ করতে পারে এবং প্রশ্ন উত্তরের মাধ্যমে শিক্ষকের কাছ থেকে যে কোন সমস্যার সমাধান নিতে পারে।
- ঘরে বসে ক্রেতা কেনা কাটা করতে পারে।
- ব্যক্তিগত বা সমষ্টিগতভাবে বুলেটিন বোর্ড গঠন করা যায়।
- ই-মেইল প্রেরণ ও গ্রহণ করা যায়।

এক কথায় নেটওয়ার্ক ও এর অবদান আমাদের কাজের প্রতিটি ক্ষেত্রে অনন্য গতিশীলতা এনে দিয়েছে।

৪.১.৪ নেটওয়ার্কের অসুবিধা

নেটওয়ার্কের অনেক সফলতার মাঝে দু একটি অসুবিধা রয়েছে। এর মধ্যে অন্যতম হচ্ছে ইন্টারনেটে ব্যক্তিগত গোপনীয় তথ্য প্রকাশ হয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা। অনেক সময় দক্ষ হ্যাকাররা ব্যাংকের একাউন্ট হ্যাক করেছে। আবার অপ্রাপ্ত বয়স্করা অনেক অশ্লীল ওয়েব সাইট পরিদর্শন করে, ফলে তাদের মধ্যে নৈতিক অবক্ষয় লক্ষ্য করা যাচ্ছে। এছাড়াও ইন্টারনেটের মাধ্যমে কম্পিউটারে ভাইরাস ছড়ানোর আশংকা থাকে।

	শিক্ষার্থীর কাজ	আপনার অধ্যয়নরত প্রতিষ্ঠানে কম্পিউটার নেটওয়ার্ক তৈরি করা হলে প্রতিষ্ঠানটি কি কি ধরনের সুবিধা পাবে বলে আপনি মনে করেন? তার একটি তালিকা তৈরি করুন।
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

সারসংক্ষেপ

কম্পিউটার নেটওয়ার্ক বলতে বুঝায় দুই বা ততোধিক কম্পিউটারের মধ্যে সংযোগ। ১৯৬৯ সালে মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের প্রতিরক্ষা বিভাগ সর্বপ্রথম নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা চালু করে। সেই থেকেই কম্পিউটার নেটওয়ার্কের জয়যাত্রা শুরু। কম্পিউটার নেটওয়ার্ক ব্যবহার করে যোগাযোগ, তথ্যের আদান প্রদান, ই-কমার্স, ই-মেইল, ই-লাইব্রেরি, টেলিকনফারেন্স, বুলেটিন বোর্ড ইত্যাদির প্রচলন ও প্রসার ক্রমেই বেড়েই চলেছে।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৪.১

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন

১। নেটওয়ার্কের সুবিধা কোনটি?

- ক) ঘরে বসে ক্রেতা কেনা কাটা করতে পারে খ) ই-মেইল প্রেরণ ও গ্রহণ করা যায়
গ) প্রয়োজনে তথ্যসমূহ সংরক্ষণ করে রাখা যায় ঘ) সবগুলোই

২। কম্পিউটার নেটওয়ার্ক তৈরির উদ্দেশ্য-

- ক) ফাইল বা তথ্যের আদান প্রদান করা খ) হার্ডওয়্যার রিসোর্স শেয়ার করা
গ) তথ্যের গোপনীয়তা রক্ষা করা ঘ) সবগুলোই

পাঠ-৪.২ নেটওয়ার্ক এর প্রকারভেদ



উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- মালিকানা অনুসারে নেটওয়ার্ক এর শ্রেণিবিভাগ বর্ণনা করতে পারবেন।
- নিয়ন্ত্রণ কাঠামো অনুসারে নেটওয়ার্ক এর শ্রেণিবিভাগ ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- ভৌগোলিক বিস্তৃতি অনুসারে নেটওয়ার্ক এর শ্রেণিবিভাগ বর্ণনা করতে পারবেন।

	মুখ্য শব্দ	পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক, লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক, মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক, ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক।
--	-------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------



৪.২.১ নেটওয়ার্কের প্রকারভেদ

বর্তমানে বিশ্বের বিভিন্ন দেশে বিভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্ক ব্যবহার করা হয়। এজন্য বিশ্বে ব্যবহৃত কম্পিউটার নেটওয়ার্কগুলোকে বিভিন্ন দৃষ্টিকোণ থেকে নিম্নোক্ত ভাবে ভাগ করা হয়েছে। যথা :

- ১। মালিকানা অনুসারে নেটওয়ার্কের শ্রেণিবিভাগ
- ২। সার্ভিস প্রদান ও নিয়ন্ত্রণ কাঠামো অনুসারে নেটওয়ার্কের শ্রেণিবিভাগ ও
- ৩। ভৌগোলিক বিস্তৃতি অনুসারে নেটওয়ার্কের শ্রেণিবিভাগ

৪.২.২ মালিকানা অনুসারে নেটওয়ার্কের শ্রেণিবিভাগ

মালিকানা অনুযায়ী কম্পিউটার নেটওয়ার্ক দুই ধরনের:

- ক. প্রাইভেট নেটওয়ার্ক ও
- খ. পাবলিক নেটওয়ার্ক।

প্রাইভেট নেটওয়ার্ক : এই ধরনের নেটওয়ার্ক সাধারণত কোন প্রতিষ্ঠান বা ব্যক্তির মালিকানাধীন হয়। অন্য যে কেউ চাইলেই এই নেটওয়ার্ক ব্যবহার করতে পারে না। এই ধরনের নেটওয়ার্কের সিকিউরিটি অনেক ভালো হয়। সাধারণত এ ধরনের নেটওয়ার্কে ডাটা ট্রান্সমিশনের গতি অনেক ভালো হয়।

পাবলিক নেটওয়ার্ক: এই ধরনের নেটওয়ার্ক সাধারণত ব্যক্তির মালিকানাধীন হয় না। তবে এটি কোন প্রতিষ্ঠান বা সংস্থা দ্বারা পরিচালিত হয়। অন্য যে কেউ চাইলেই এই নেটওয়ার্ক ব্যবহার করতে পারে। এজন্য ব্যবহারকারীকে নির্দিষ্ট পরিমাণ ফি প্রদান করতে হয়। যেমন-টেলিফোন নেটওয়ার্ক সিস্টেম।

৪.২.৩ ভৌগোলিক বিস্তৃতি অনুসারে কম্পিউটার নেটওয়ার্কের প্রকারভেদ

ভৌগোলিক বিস্তৃতির উপর ভিত্তি করে কম্পিউটার নেটওয়ার্কসমূহকে প্রধানত চার ভাগে ভাগ করা হয়। যথা-

- ১। পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা প্যান (Personal Area Network-PAN)
- ২। লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ল্যান (Local Area Network-LAN)
- ৩। মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ম্যান (Metropolitan Area Network-MAN)
- ৪। ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ওয়ান (Wide Area Network-WAN)

পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক : PAN এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Personal Area Network। কোন ব্যক্তির নিকটবর্তী ব্যক্তিগত ডিভাইসগুলোর মধ্যে সংযোগ স্থাপন করে তথ্য আদান প্রদানের নেটওয়ার্ক সিস্টেমকে পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা প্যান বলে। তবে নেটওয়ার্কে সংযুক্ত ডিভাইসগুলো ব্যক্তিগত নাও হতে পারে। প্যান এর বিস্তৃতি সাধারণত কয়েক মিটার পর্যন্ত হয়ে থাকে। প্যান USB Bus এবং Fireware Bus দ্বারা সংযুক্ত হতে পারে। প্যানে ব্যবহৃত ডিভাইসগুলোর মধ্যে উল্লেখযোগ্য ডিভাইস হচ্ছে- ল্যাপটপ, পিডিএ, মোবাইল, প্রিন্টার ইত্যাদি।

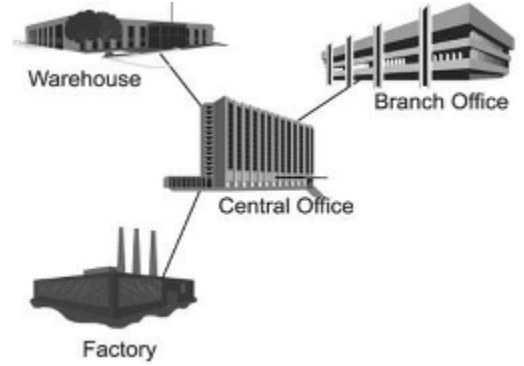
লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক : LAN এর পূর্ণনাম হচ্ছে Local Area Network । সাধারণত একটি নির্দিষ্ট দূরত্বে ক্যাবল এর মাধ্যমে এক কম্পিউটার এর সাথে অন্যান্য কম্পিউটার এর যে যোগাযোগ তাকে ল্যান বলে । একই ভবনের বিভিন্ন তলায়, পাশাপাশি ভবনের বিভিন্ন তলায়, স্কুল কলেজ, অফিস আদালত, ছোট বড় ব্যবসা প্রতিষ্ঠানের কম্পিউটারগুলির সংযোগের ফলে যে নেটওয়ার্ক গড়ে উঠেছে তার নামই লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক । ১ কিলোমিটারের মধ্যে এই নেটওয়ার্ক ভাল কাজ করে । লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক ব্যবস্থায় কমিনিউকেশন মিডিয়া হিসাবে সাধারণত ক্যাবল ব্যবহার হয় । সাধারণত সীমিত এলাকার মধ্যে লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক ব্যবহার



চিত্র ৪.২.১ : লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক

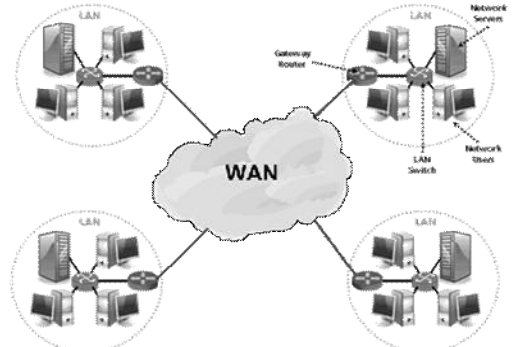
করা হয় । তবে ইন্টারনেটের সংযোগ থাকলে ভাল হয় ।

মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক : MAN এর পূর্ণ অর্থ হচ্ছে Metropolitan Area Network । একটি শহরে বিভিন্ন স্থানের কম্পিউটারের মধ্যে যে সংযোগ তাকে MAN বলে । এই ধরনের নেটওয়ার্কের জন্য মিডিয়া হিসাবে টেলিফোন লাইন, মডেম ও আনুসঙ্গিক যন্ত্রপাতির প্রয়োজন হয় । সাধারণত কোন ব্যাংক, শিক্ষা প্রতিষ্ঠান বা শিল্প প্রতিষ্ঠানের বিভিন্ন শাখা অফিসের মধ্যে যোগাযোগ এর জন্য এই ধরনের নেটওয়ার্ক পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় । ১০ কিলোমিটারের মধ্যে এই নেটওয়ার্ক ভাল কাজ করে ।



চিত্র ৪.২.২: মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক

ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক: WAN এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Wide Area Network । এই ধরনের নেটওয়ার্কে কম্পিউটারগুলো বিশাল জায়গা জুড়ে যেমন-একই দেশের বিভিন্ন শহরের এবং এক দেশ থেকে অন্য দেশ পর্যন্ত বিস্তৃত থাকে । এ ধরনের নেটওয়ার্কে একাধিক LAN, MAN সংযুক্ত থাকতে পারে । WAN কে ইন্টারনেট বলা হয় । এই ধরনের নেটওয়ার্কে টেলিফোন, স্যাটেলাইট, মাইক্রোওয়েভ, মডেম, বেতার তরঙ্গ ও আনুসঙ্গিক যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হয় । তথ্য আদান-প্রদানের জন্যে এই ধরনের নেটওয়ার্ক বেশি ব্যবহৃত হয় ।



চিত্র ৪.২.৩: ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক

৪.২.৫ নিয়ন্ত্রণ কাঠামো এবং সার্ভিস প্রদানের ভিত্তিতে নেটওয়ার্কের প্রকারভেদ

নিয়ন্ত্রণ কাঠামো এবং সার্ভিস প্রদানের ভিত্তিতে কম্পিউটার নেটওয়ার্কসমূহকে প্রধানত তিন ভাগে ভাগ করা যায় । যথা-

- ১ । ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্ক (Client-Server Network)
- ২ । পিয়ার টু পিয়ার নেটওয়ার্ক (Peer to Peer Network) ও
- ৩ । হাইব্রিড নেটওয়ার্ক (Hybride Network)

ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্ক

কেন্দ্রীয়ভাবে ডাটা স্টোর, নিরাপত্তা দেওয়া, বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশন চালানোর জন্য ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্ক খুবই উপযোগী । এই নেটওয়ার্কে একটি কম্পিউটারে সকল রিসোর্স থাকে এবং অন্যান্য সকল কম্পিউটারগুলো এসব রিসোর্স


ব্যবহার করে। যে কম্পিউটার রিসোর্স শেয়ার করে সেটিকে সার্ভার বলে আর যেসব কম্পিউটার রিসোর্স ব্যবহার করে তাদেরকে ক্লায়েন্ট বলে। নেটওয়ার্কের সমস্ত রিসোর্স সার্ভারে জমা থাকায় রিসোর্স ম্যানেজম্যান্ট অনেক সহজ হয়।

পিয়ার টু পিয়ার নেটওয়ার্ক

পিয়ার টু পিয়ার নেটওয়ার্কে প্রত্যেক কম্পিউটার হতে রিসোর্স শেয়ার করা যায়। এই নেটওয়ার্কে প্রতিটি কম্পিউটার একই সাথে সার্ভার এবং ক্লায়েন্ট। এরা প্রত্যেকেই রিসোর্স শেয়ারের ক্ষেত্রে সমান ভূমিকা পালন করে। ডেডিকেটেড সার্ভার না থাকায় কম্পিউটারগুলোর কোন শ্রেণীবিন্যাস নেই।

হাইব্রিড নেটওয়ার্ক

হাইব্রিড নেটওয়ার্ক মূলত ক্লায়েন্ট সার্ভার এবং পিয়ার টু পিয়ার নেটওয়ার্কের সমন্বয়ে গঠিত। সাধারণত হাইব্রিড নেটওয়ার্কে সার্ভার অংশের প্রাধান্য থাকে। তবে এর পাশাপাশি অল্প বিস্তারে পিয়ার টু পিয়ার নেটওয়ার্কের অংশ থাকে।

	শিক্ষার্থীর কাজ	ল্যান ও ম্যানের মধ্যে তুলনামূলক পার্থক্য লিখুন।
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------	-------------------------------------------------



সারসংক্ষেপ

নেটওয়ার্ক হলো এমন সিস্টেম যেখানে সবাই মিলে তথ্য শেয়ার করা যায় বা একসাথে কাজ করা যায়। কোন ব্যক্তির নিকটবর্তী ব্যক্তিগত ডিভাইসগুলোর মধ্যে সংযোগ স্থাপন করে তথ্য আদান প্রদানের নেটওয়ার্ক সিস্টেম পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক নামে পরিচিত। আবার একটি নির্দিষ্ট দূরত্বে ক্যাবল এর মাধ্যমে এক কম্পিউটার এর সাথে অন্যান্য কম্পিউটার বা ডিভাইসসমূহের মধ্যে যে নেটওয়ার্ক গঠন করা হয় তাকে লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বলে। অন্যদিকে ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্কে কম্পিউটারগুলো বা ডিভাইসগুলো বিশাল জায়গা জুড়ে যেমন- একই দেশের বিভিন্ন শহরের এবং এক দেশ থেকে অন্য দেশ পর্যন্ত বিস্তৃত থাকে।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৪.২

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন

১। নিয়ন্ত্রণ কাঠামো এবং সার্ভিস প্রদানের ভিত্তিতে কম্পিউটার নেটওয়ার্কসমূহকে কত ভাগে ভাগ করা যায়?

ক) ২

খ) ৩

গ) ৪

ঘ) ৬

২। কোন নেটওয়ার্কে প্রতিটি কম্পিউটার একই সাথে সার্ভার এবং ক্লায়েন্ট?

ক) পিয়ার টু পিয়ার

খ) ক্লায়েন্ট সার্ভার

গ) হাইব্রিড নেটওয়ার্ক

ঘ) কোনটাই নয়

পাঠ-৪.৩ নেটওয়ার্কিং ডিভাইস: মডেম, হাব, সুইচ, রাউটার ও গেটওয়ে



এই পাঠ শেষে আপনি-

- মডেম সম্পর্কে ধারণা লাভ করতে পারবেন।
- হাব ও সুইচ সম্পর্কে আলোচনা করতে পারবেন।
- রাউটার ও গেটওয়ে সম্পর্কে আলোচনা করতে পারবেন।

	মুখ্য শব্দ	মডেম, হাব, সুইচ, রাউটার, গেটওয়ে।
--	------------	-----------------------------------



৪.৩.১ নেটওয়ার্কিং ডিভাইস

নেটওয়ার্ক তৈরিতে একটি কম্পিউটার ছাড়াও আরো অনেক ডিভাইস এর প্রয়োজন হয়। যেমন-নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কার্ড, মডেম, হাব, সুইচ, রাউটার, গেটওয়ে ইত্যাদি। নিম্নে এগুলো সম্পর্কে আলোচনা করা হলো-

৪.৩.২ মডেম

মডেম একটি ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস। কম্পিউটার নেটওয়ার্কিংয়ের ক্ষেত্রে মডেম গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। মডেম এক কম্পিউটার থেকে আরেক কম্পিউটারে তথ্য আদান প্রদানে সহায়তা করে। মডেমের দুটি অংশ। যথা-

- ১। মডুলেটর (Modulator) ও
- ২। ডি-মডুলেটর (De-modulator)



চিত্র ৪.৩.১ : মডেম

মডুলেটর ডিজিটাল সংকেতকে অ্যানালগ (Analog) সংকেতে রূপান্তর করে। এই রূপান্তরের ক্রিয়াকে বলা হয় মডুলেশন। ডিমডুলেটর অ্যানালগ সংকেতকে ডিজিটাল সংকেতে রূপান্তর করে। এই রূপান্তর প্রক্রিয়াকে বলা হয় ডিমডুলেশন। বাজারে বিভিন্ন গতি সম্পন্ন মডেম পাওয়া যায়। যেমন- 600 kbps, 1200 kbps, 2400 kbps ইত্যাদি।

৪.৩.৩ হাব

হাবের মাধ্যমে কম্পিউটারসমূহ পরস্পরের সাথে যুক্ত থাকে। হাবের ক্ষমতার উপর নির্ভর করে কম্পিউটারের সংযোগের সংখ্যা। স্টার টপোলজিতে হাব একটি কেন্দ্রীয় ডিভাইস হিসাবে ব্যবহৃত হয়। হাবে মাল্টিপল পোর্ট থাকে। যখন একটি প্যাকেট কোন একটি পোর্টে পৌঁছায়, এটি সেই প্যাকেটকে কপি করে হাবের সকল পোর্টে পাঠায়।



চিত্র ৪.৩.২ : হাব

কার্যকারিতার দিক থেকে হাব দুই প্রকার যথা-

- ১। সক্রিয় হাব (Active HUB) : এ ধরনের হাব সংকেতের মানকে বৃদ্ধি করে। আবার কোন কোন সক্রিয় হাব সংকেতকে অল্প মাত্রায় প্রসেসও করে থাকে। এই সকল হাব মূল সংকেত থেকে অপ্রয়োজনীয় সংকেত বাদ দিয়ে প্রয়োজনীয় সংকেত প্রেরণ করে।
- ২। নিষ্ক্রিয় হাব (Passive HUB) : এ ধরনের হাব সংকেতের মানকে বৃদ্ধি করে। এ সকল হাব শুধু তথ্য আদান প্রদানে সহায়তা করে মাত্র। এজন্য এই সকল হাবকে কোন সক্রিয় হাবের সাথে সংযুক্ত করে দেয়া হয়।

৪.৩.৪ সুইচ

সুইচ একটি ডিভাইস যা নেটওয়ার্কের ডাটাকে বিভক্ত করে নেটওয়ার্কের সকল সিস্টেমে না পাঠিয়ে নির্দিষ্ট গন্তব্যে পাঠিয়ে দেয়। হাব এবং সুইচ এর কাজ প্রায় একই। তবে হাব



চিত্র ৪.৩.৩ : সুইচ

প্রেরিত সিগন্যাল গ্রহণ করার পর একই সাথে প্রত্যেকটি কম্পিউটারে পাঠায় কিন্তু সুইচ প্রেরিত সিগন্যাল গ্রহণ করার পর টার্গেট কম্পিউটারে পাঠায়। স্টার টপোলজিতে সুইচ একটি কেন্দ্রীয় কানেকটিভ ডিভাইস হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

৪.৩.৫ রাউটার

রাউটার ব্যবহার করে নেটওয়ার্ক সম্প্রসারণের কাজ করা হয়। ছোট ছোট নেটওয়ার্ক রাউটারের মাধ্যমে সংযুক্ত করে বড় ধরনের নেটওয়ার্ক গড়ে তোলা হয়। রাউটার নেটওয়ার্কের মধ্যে একাধিক পথ সৃষ্টি করে ভিন্ন ভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্ক যেমন ইথারনেট, টোকেন, রিং কে সংযুক্ত করতে পারে। রাউটার একই প্রোটোকল বিশিষ্ট নেটওয়ার্ক সংযুক্ত করতে পারে।



চিত্র ৪.৩.৪ : রাউটার

৪.৩.৬ গেটওয়ে

গেটওয়ে ব্যবহার করে নেটওয়ার্ক সম্প্রসারণের কাজ করা হয়। গেটওয়ে এবং রাউটার ব্যবহার করে ছোট ছোট নেটওয়ার্ককে সংযুক্ত করে বড় ধরনের নেটওয়ার্ক গড়ে তোলা হয়। রাউটার একই প্রোটোকল বিশিষ্ট নেটওয়ার্ক সংযুক্ত করতে পারে কিন্তু গেটওয়ে বিভিন্ন প্রোটোকল বিশিষ্ট নেটওয়ার্ক সংযুক্ত করতে পারে।



চিত্র ৪.৩.৫ : গেটওয়ে

	শিক্ষার্থীর কাজ	হাব ও সুইচের মধ্যে তুলনামূলক পার্থক্য লিখুন।
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------	----------------------------------------------



সারসংক্ষেপ

কম্পিউটার নেটওয়ার্ক তৈরি করার জন্য একটি পূর্ণাঙ্গ কম্পিউটার ছাড়াও আরো অনেক ধরনের আনুষঙ্গিক যন্ত্রপাতির প্রয়োজন হয়। কম্পিউটার নেটওয়ার্কের ক্ষেত্রে একটি কম্পিউটার এর সাথে অন্য এক বা একাধিক কম্পিউটারের সংযোগ করার জন্য যে ডিভাইসগুলো ব্যবহার করা হয় তাদেরকে নেটওয়ার্কিং ডিভাইস বলা হয়। নেটওয়ার্কিং ডিভাইস হিসেবে নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কার্ড, মডেম, হাব, সুইচ, রাউটার, গেটওয়ে ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৪.৩

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন

১। কোনটি নেটওয়ার্কিং ডিভাইস?

ক) মডেম

খ) রাউটার

গ) হাব

ঘ) সবগুলোই

২। কার্যকারিতার দিক থেকে হাব কত প্রকার?

ক) ২

খ) ৩

গ) ৪

ঘ) ৫

পাঠ-৪.৪ ইন্টারনেট



উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- ইন্টারনেট কি এ সম্পর্কে ধারণা পাবেন।
- ইন্টারনেট এর ব্যবহার সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারবেন।



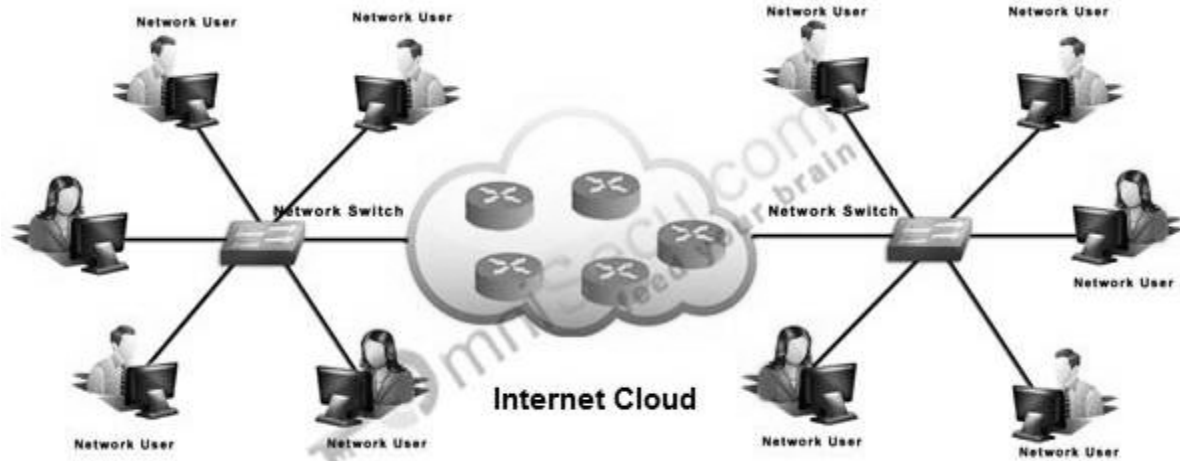
মুখ্য শব্দ

ইন্টারনেট।



৪.৪.১ ইন্টারনেট

টেলিযোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহার করে কম্পিউটার থেকে কম্পিউটারে তথ্য আদান-প্রদানের প্রযুক্তিকে ইন্টারনেট বলে। ইন্টারনেটের ব্যাপক ব্যবহার ১৯৯০ সাল থেকে শুরু হলেও প্রকৃত যাত্রা শুরু হয় ১৯৬৯ সালে। যুক্তরাষ্ট্রের প্রতিরক্ষা দপ্তর ১৯৬৯ সালে Advanced Research Projects Agency Network (ARPAnet) চালু করে। ১৯৯০ সালে ইন্টারনেটের কার্যক্রম শুরু হলেও ১৯৯৪ সালের পূর্বে তাকে এই নামে ডাকা হত না। ১৯৯৪ সালেই ইন্টারনেট শব্দটি ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ৪.৪.১ ইন্টারনেটের সাধারণ চিত্র

বর্তমান বিশ্বের কম্পিউটার নেটওয়ার্কিং প্রক্রিয়ায় একচ্ছত্র আধিপত্য বিস্তারকারী মাধ্যমটির নাম ইন্টারনেট। ইন্টারনেটের সুবাদে সমগ্র বিশ্বের সকল কম্পিউটার ব্যবহারকারীগণ একই বলয়ে আবদ্ধ হতে পেরেছেন। তাই ইন্টারনেটকে অনেকেই নেটওয়ার্কের নেটওয়ার্ক বলে।

ইন্টারনেট সংযোগ: ইন্টারনেটের সংযোগ নিতে হলে অনেক জিনিসের দরকার হয়। যথা-

- কম্পিউটার
- মডেম
- টেলিফোন বা অন্য কোন লাইন
- সফটওয়্যার
- আইএসপি

৪.৪.২ ইন্টারনেট এর ব্যবহার

নেটওয়ার্কের অন্যতম প্রধান ব্যবহার হলো ইন্টারনেট। মূলত নিম্নলিখিত কাজে ইন্টারনেট ব্যবহার করা হয়-

- দ্রুত ফাইল বা তথ্যের আদান প্রদান করা।
- তথ্য সংরক্ষণ করা।
- ই-কমার্স ব্যবহার করা।
- তথ্যের গোপনীয়তা রক্ষা করা।
- ঘরে বসে ক্রয়-বিক্রয় করা।
- ব্যক্তিগত বা সমষ্টিগতভাবে বুলেটিন বোর্ড গঠন করা যায়।
- মেসেজ বা ই-মেইল আদান প্রদান করা ইত্যাদি।

	শিক্ষার্থীর কাজ	ইন্টারনেট হতে প্রাপ্ত সুযোগ-সুবিধার ওপর একটি প্রতিবেদন তৈরি করণ।
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------	------------------------------------------------------------------

সারসংক্ষেপ

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তিতে বাংলাদেশ এখন বেশ এগিয়ে চলছে। এই পথে এগিয়ে চলার একটি বড় নিয়ামক হলো ইন্টারনেট ব্যবস্থা। ইন্টারনেট তথ্য আদান প্রদানের ক্ষেত্রে এক যুগান্তকারী ব্যবস্থা। এটি কোন দেশ বিশেষের বা অঞ্চল বিশেষের নিজস্ব ব্যবস্থা নয়। এটি একটি বিশ্ব ব্যবস্থা, অন্য কথায় গ্লোবাল সিস্টেম। ইন্টারনেট কথার অর্থ হচ্ছে পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের কম্পিউটারগুলোর নেটওয়ার্কের নেটওয়ার্ক।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৪.৪

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন

১। ইন্টারনেটের সংযোগ নিতে হলে কোনটির দরকার হয়?

- | | |
|--------------|------------|
| ক) কম্পিউটার | খ) মডেম |
| গ) আইএসপি | ঘ) সবগুলোই |

২। ইন্টারনেট এর ব্যবহার কোনটি?

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| ক) তথ্য সংরক্ষণ করা | খ) তথ্যের গোপনীয়তা রক্ষা করা |
| গ) মেসেজ বা ই-মেইল আদান প্রদান করা | ঘ) সবগুলোই |

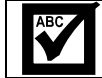
পাঠ-৪.৫ নেটওয়ার্ক টপোলজি



উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- নেটওয়ার্ক টপোলজি কি সে সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- বিভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্ক টপোলজি সম্পর্কে বিস্তারিত বলতে পারবেন।
- বিভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্ক টপোলজি এর সুবিধা ও অসুবিধা সম্পর্কে বিস্তারিত ব্যাখ্যা করতে পারবেন।



মুখ্য শব্দ

বাস টপোলজি, রিং টপোলজি, স্টার টপোলজি, মেস টপোলজি।



৪.৫.১ নেটওয়ার্ক টপোলজি

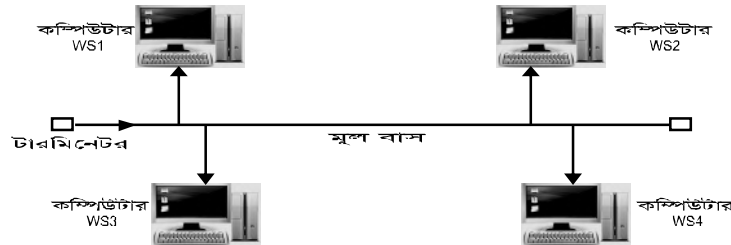
দুই বা ততোধিক কম্পিউটারকে ক্যাবল, হাব বা সুইচ ইত্যাদি দ্বারা নেটওয়ার্কের আওতাভুক্ত করার জন্য যুক্তি নির্ভর পথের ডিজাইন এবং ব্যবস্থাপনাকে নেটওয়ার্ক টপোলজি বলা হয়। অর্থাৎ যে ব্যবস্থায় কম্পিউটারসমূহ বা নোডসমূহ পরস্পরের সাথে সংযুক্ত থাকে, তাকে নেটওয়ার্ক টপোলজি বলে। ব্যবহারের ক্ষেত্র, তথ্য আদান প্রদানের গতি ও নেটওয়ার্ক রক্ষণাবেক্ষণের ভিত্তিতে কম্পিউটার নেটওয়ার্কে কম্পিউটারগুলি বিভিন্ন ভাবে সংযুক্ত থাকে।

নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত কয়েকটি উল্লেখযোগ্য টপোলজি হচ্ছে-

- ১। বাস টপোলজি (Bus Topology)
- ২। রিং টপোলজি (Ring Topology)
- ৩। স্টার টপোলজি (Star Topology)
- ৪। ট্রি টপোলজি (Tree Topology)
- ৫। মেস টপোলজি (Fully Inter-connected Topology) ও
- ৬। হাইব্রিড টপোলজি (Hybrid Topology)

৪.৫.২ বাস টপোলজি

যে টপোলজিতে একটি মূল ক্যাবলের সাথে সব কয়েকটি ওয়ার্কস্টেশন বা কম্পিউটার সংযুক্ত থাকে তাকে বাস টপোলজি বলে। একে অনেক সময় লিনিয়ার বাস টপোলজিও বলা হয়। এখানে মূল ক্যাবল বা তারটিকে বলা হয় ব্যাকবোন (Backbone)। মূল ক্যাবলের উভয় প্রান্তে টারমিনেটর ব্যবহার করার প্রয়োজন হয়। এখানে কোন কেন্দ্রীয় কম্পিউটার থাকে না। প্রতিটি কম্পিউটার বা ওয়ার্কস্টেশন মূল বাসের সাথে তারের মাধ্যমে সংযুক্ত থাকে।

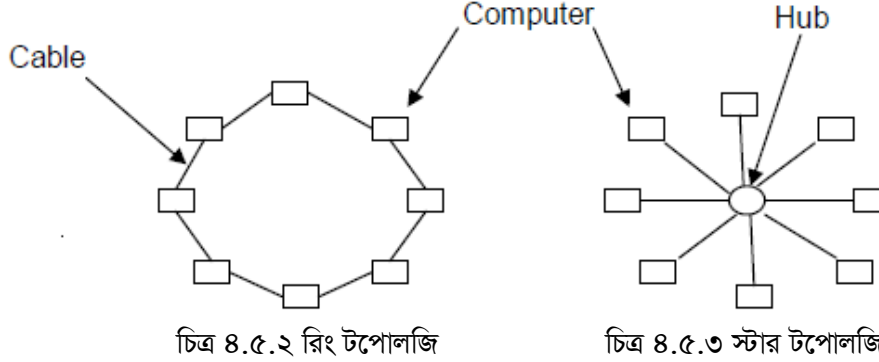


চিত্র ৪.৫.১ : বাস টপোলজি

৪.৫.৩ রিং টপোলজি

এ ধরনের সংগঠনে কম্পিউটারগুলো পরস্পর বৃত্তাকারে যুক্ত নেটওয়ার্ক গড়ে তোলে (চিত্র ৪.৫.২)। প্রতিটি কম্পিউটার দুই দিকের দুইটি কম্পিউটারের সাথে সংযুক্ত থাকে। কম্পিউটারগুলোকে এমনভাবে সংযোগ দেয়া হয় যেন রিংয়ের সর্বশেষ কম্পিউটারটি প্রথমটির সাথে যুক্ত থাকে। এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে পাঠানো ডাটা বা সংকেত

বৃত্তাকার পথে (একমুখী প্রবাহ) কম্পিউটারগুলোর মধ্যে ঘুরতে থাকে যতক্ষণ পর্যন্ত না নির্দিষ্ট কম্পিউটার ডাটা গ্রহণ করে। রিং টপোলজিতে প্রতিটি কম্পিউটারের গুরুত্ব সমান। প্রত্যেকটি কম্পিউটার স্বাধীন।

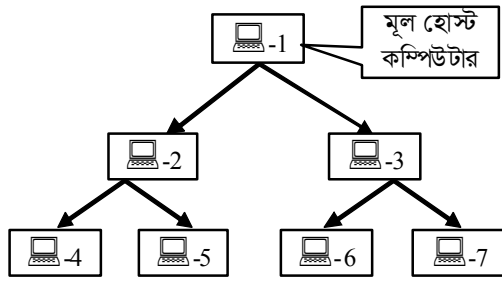


৪.৫.৪ স্টার টপোলজি

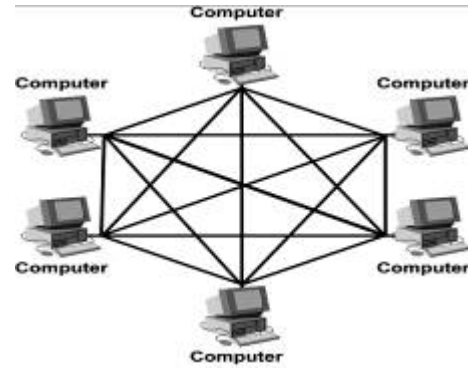
এ ধরনের সংগঠনে একটি কেন্দ্রীয় ডিভাইস এর সাথে অন্যান্য কম্পিউটারগুলো সংযুক্ত থাকে (চিত্র ৪.৫.৩)। কেন্দ্রীয় ডিভাইসটি হতে পারে একটি হাব বা সুইচ। হাব বা সুইচ এর মাধ্যমে কম্পিউটারগুলো পরস্পরের সাথে যোগাযোগ স্থাপন করতে পারে। ডাটা চলাচল নিয়ন্ত্রণ করে হাব বা সুইচ। এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটার এ ডাটা স্থানান্তরের জন্য প্রথমে কেন্দ্রীয় ডিভাইসে প্রেরণ করতে হয়। এরপর কেন্দ্রীয় ডিভাইস ডাটা গ্রহণকারী কম্পিউটারে ডাটা পাঠিয়ে দেয়।

৪.৫.৫ ট্রি টপোলজি

ট্রি টপোলজি সংগঠনে ওয়ার্ক স্টেশন বা কম্পিউটারগুলো বিভিন্ন স্তরে সংযুক্ত থাকে। বিভিন্ন স্তরের কম্পিউটারগুলোকে হাবের মাধ্যমে একটির সঙ্গে অন্যটি সংযুক্ত থাকে। প্রথম স্তরের কম্পিউটারকে দ্বিতীয় স্তরের কম্পিউটারের হোস্ট বলে। আবার দ্বিতীয় স্তরের কম্পিউটারগুলোকে তৃতীয় স্তরের কম্পিউটারের হোস্ট বলে। মূল হোস্ট অবশ্যই শক্তিশালী কম্পিউটার হতে হয়।



চিত্র ৪.৫.৪ : ট্রি টপোলজি



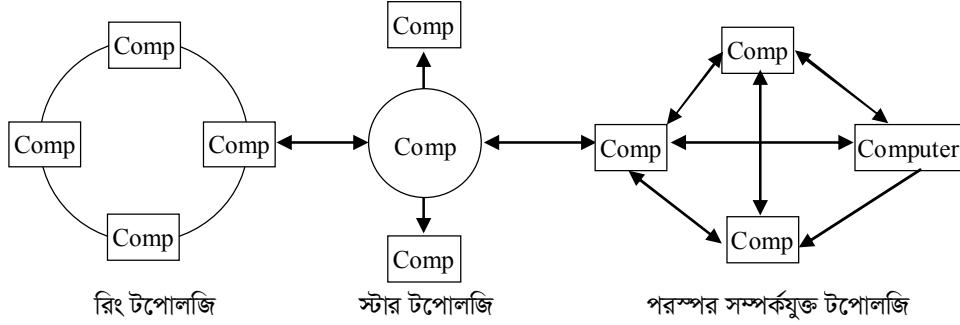
চিত্র ৪.৫.৫ : স্টার টপোলজি

৪.৫.৬ মেশ টপোলজি

মেশ টপোলজির প্রত্যেকটি ওয়ার্কস্টেশন বা কম্পিউটারের একাধিক সংযোগ ব্যবস্থা থাকে এবং প্রতিটি কম্পিউটার আলাদা লিংক ব্যবস্থাধীন থাকে (চিত্র ৪.৫.৫)। এ ব্যবস্থায় প্রতিটি কম্পিউটার সরাসরি যে কোন কম্পিউটারে ডাটা আদান-প্রদান করতে পারে। এ ধরনের নেটওয়ার্কভুক্ত কম্পিউটারগুলোর মধ্যে পারস্পরিক সংযোগকে পয়েন্ট টু পয়েন্ট লিংক বলে।

৪.৫.৭ হাইব্রিড টপোলজি

এ ধরনের টপোলজিতে কয়েক প্রকার টপোলজির সংমিশ্রণ দেখা যায় তাই একে হাইব্রিড টপোলজি বলে। সব ধরনের সংগঠনে কিছু সুবিধা ও অসুবিধা রয়েছে। এ জন্য হাইব্রিড টপোলজি কয়েক ধরনের টপোলজির সমন্বয়ে তৈরী হয়।



চিত্র ৪.৫.৬ : হাইব্রিড টপোলজি

	শিক্ষার্থীর কাজ	ইন্টারনেটকে কোন ধরনের টপোলজির সাথে তুলনা করা যায়? আপনার বিস্তারিত মতামত লিখুন।
--	------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

সারসংক্ষেপ

নেটওয়ার্ক সংগঠন বা টপোলজি বলতে একটি কম্পিউটার বা নোড হতে অন্যান্য এক বা একাধিক কম্পিউটারের বা নোডের পারস্পরিক যোগাযোগ ব্যবস্থাকে বুঝায়। তথ্য আদান প্রদানের গতি ও নেটওয়ার্ক রক্ষণাবেক্ষণের ভিত্তিতে কম্পিউটার নেটওয়ার্কে কম্পিউটারগুলো বা নোডসমূহ বাস, স্টার, রিং, মেশ, ট্রি, হাইব্রিড ইত্যাদির যে কোনটিতে সংযুক্ত থাকে।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৪.৫

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন

- কোন টপোলজির কম্পিউটারগুলো পরস্পর এমনভাবে যুক্ত হয় যেন একটি বৃত্তাকার নেটওয়ার্ক গড়ে তোলে?
 - ক) রিং টপোলজি
 - খ) বাস টপোলজি
 - গ) স্টার টপোলজি
 - ঘ) সবগুলোই
- কোন ধরনের টপোলজিতে কয়েক প্রকার টপোলজির সন্মিশ্রণ দেখা যায়?
 - ক) রিং টপোলজি
 - খ) বাস টপোলজি
 - গ) স্টার টপোলজি
 - ঘ) হাইব্রিড টপোলজি

পাঠ-৪.৬ ক্লাউড কম্পিউটিং



উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- ক্লাউড কম্পিউটিং সম্পর্কে বলতে পারবেন।
- ক্লাউড কম্পিউটিং এর মডেল সম্পর্কে বিস্তারিত ধারণা লাভ করবেন।



মুখ্য শব্দ

ক্লাউড কম্পিউটিং।



৪.৬.১ ক্লাউড কম্পিউটিং

ক্লাউড অর্থ হচ্ছে মেঘ। আসলে ক্লাউড শব্দটি ইন্টারনেটের রূপক হিসাবে ব্যবহৃত হয়েছিল। আকাশে সর্বত্র যেভাবে মেঘ ছড়িয়ে আছে, ইন্টারনেটও ঠিক তেমনিভাবে সর্বত্র জালের মত ছড়িয়ে আছে। ইন্টারনেটের মেঘ থেকে সর্বনিম্ন খরচে সর্বোচ্চ সুবিধা পাওয়ার উপায় বের করতে গিয়েই ক্লাউড কম্পিউটিং এর জন্ম হয়। অর্থনৈতিক এবং প্রযুক্তিগত দিক থেকে কম্পিউটারের জগতে ক্লাউড কম্পিউটিং এক নতুন বিপ্লবের সূচনা করেছে।

ক্লাউড কম্পিউটিং এর মূল বিষয়টি হলো নিজের ব্যবহৃত কম্পিউটারের হার্ড ড্রাইভের পরিবর্তে ইন্টারনেট সেবা প্রদানকারী কোন প্রতিষ্ঠানের নিকট হতে সার্ভিস বা হার্ডওয়্যার ভাড়া নেওয়া। যেমন- কোন প্রতিষ্ঠানের একটি ওয়েব সাইট রয়েছে এবং এই ওয়েব সাইটে একটি ব্লগ চলবে। ব্লগের অধিকাংশ ব্লগার এবং ভিজিটর বাংলাদেশের। বাংলাদেশ সময় সকাল ৯টা হতে রাত ১২টা পর্যন্ত এই ব্লগে ব্যবহারকারী বেশি থাকে। এর মধ্যে রাত ৮টা হতে রাত ১২টা পর্যন্ত ব্যবহারকারীর সংখ্যা খুব বেশি থাকে, ফলে ঐ সময় সার্ভারে খুব চাপ পড়ে, এই লোড কমানোর জ্য ৩/৪টি সার্ভার ব্যবহার করতে হয়, কিন্তু অন্য সময়ে লোড কম থাকার ফলে ১টি সার্ভারেই কাজ হয়। তাহলে ঐ প্রতিষ্ঠানের ওয়েব সাইটটি চালানোর জন্য ২৪ ঘন্টাই ৩/৪টি সার্ভার ব্যবহারের প্রয়োজন হয় না, শুধুমাত্র যে সময়ে লোড বেশি থাকে সে সময়ের জন্যই অতিরিক্ত সার্ভারগুলি ভাড়া নিতে পারলেই অনেক খরচ বেঁচে যায়। এতে করে সার্ভার ভাড়া দেয়া কোম্পানিও ফ্রি সময়ে তাদের সার্ভারগুলি অন্য প্রতিষ্ঠানের নিকট ভাড়া দিতে পারছে।

ক্লাউড কম্পিউটিং এর ইতিহাস শুরু হয় ১৯৬০ এর দশকে। ২০০৬ সালে বিশ্ব বিখ্যাত অ্যামাজোন ওয়েব সার্ভিস বাণিজ্যিকভাবে ক্লাউড কম্পিউটিং এর ব্যবহার শুরু করে। ২০১০ সালে The Rackspace Cloud এবং NASA মুক্ত অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রামিং ইন্টারফেস শুরু করে। এভাবেই ক্লাউড কম্পিউটিং জন সাধারণের হাতের মুঠোয় আসে।

যুক্তরাষ্ট্রের “ন্যাশনাল ইন্সটিটিউট অব স্ট্যান্ডার্ড এন্ড টেস্টিং (NIST)” এর মতে ক্লাউড কম্পিউটিং হলো ক্রেতার তথ্য ও বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশনকে কোন সেবাদাতার সিস্টেমে আউটসোর্স করার এমন একটি মডেল যাতে নিম্নোক্ত ৩টি বৈশিষ্ট্য থাকবে-


১. **রিসোর্স স্কেলেবিলিটি** : ছোট বা বড় যাই হোক, ক্রেতার সব ধরনের চাহিদাই মেটানো হবে, ক্রেতা যত চাইবে সেবা দাতা ততোই অধিক পরিমাণে সেবা দিতে পারবে।
২. **অন-ডিমান্ড** : ক্রেতা যখন চাইবে, তখনই সেবা দিতে পারবে। ক্রেতা তার ইচ্ছা অনুযায়ী যখন খুশি তার চাহিদা বাড়তে বা কমাতে পারবে।
৩. **পে-অ্যাজ-ইউ-গো** : এটা একটি পেমেন্ট মডেল। ক্রেতাকে আগে থেকে কোন সার্ভিস রিজার্ভ করতে হবে না। ক্রেতা যা ব্যবহার করবে কেবলমাত্র তার জন্যই পেমেন্ট দিতে হবে।

এক কথায় বলা যায়, কম্পিউটার ও ডাটা স্টোরেজ সহজে, ক্রেতার সুবিধামত চাহিবামাত্র এবং ব্যবহার অনুযায়ী ভাড়া দেওয়ার সিস্টেমই হলো ক্লাউড কম্পিউটিং।

৪.৬.২ ক্লাউড কম্পিউটিংয়ের প্রধান সার্ভিস মডেল

সেবার ধরণ অনুসারে ক্লাউড কম্পিউটিংকে তিন ভাগে ভাগ করা যায়। যথা—

১. **অবকাঠামোগত সেবা (Infrastructure as a services-IaaS) :** ব্যবহারকারী তার প্রয়োজনীয় অপারেটিং সিস্টেম ও সফটওয়্যার চালানোর জন্য ক্লাউড সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠান তাদের নেটওয়ার্ক, সিপিইউ, স্টোরেজ ও অন্যান্য মৌলিক কম্পিউটিং রিসোর্স ভাড়া দেয়।
২. **প্ল্যাটফর্মভিত্তিক সেবা (Platform as a services-PaaS):** ক্লাউড সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠানের প্রয়োজনীয় হার্ডওয়্যার, অপারেটিং সিস্টেম, ওয়েব সার্ভার, ডেটাবেজ, প্রোথাম এক্সিউশন পরিবেশ ইত্যাদি থাকে। এ্যাপ্লিকেশন ডেভেলপারগণ তাদের তৈরি করা সফটওয়্যার এই প্ল্যাটফর্মে ভাড়ায় চালাতে পারেন।
৩. **সফটওয়্যার সেবা (Software/application as a services-SaaS) :** ক্লাউড সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠানের তৈরিকৃত এ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার ব্যবহারকারীগণ ইন্টারনেটের মাধ্যমে চালাতে পারেন।

	শিক্ষার্থীর কাজ	ক্লাউড কম্পিউটিং এর সুবিধা ও অসুবিধার ওপর একটি তালিকা তৈরি করুন।
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------	------------------------------------------------------------------

সারসংক্ষেপ

ইন্টারনেট নির্ভর কম্পিউটিং হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং। এটা এমন একটি প্রযুক্তি যা অধিকতর সহজভাবে স্বল্প সময়ে অধিক ক্ষমতাসম্পন্ন অন-লাইন কম্পিউটিং সেবা প্রদান করে থাকে। এই ব্যবস্থায় গ্রাহক বা ব্যবহারকারী সুবিধামত ও চাহিদা অনুযায়ী কম্পিউটার সার্ভার, স্টোরেজ, সফটওয়্যার, ভার্চুয়াল মেশিন, ফায়ারওয়্যার ইত্যাদি ভাড়া নিয়ে ব্যবহার করে।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৪.৬

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন

- ১। সার্ভারের ধারণ ক্ষমতার অতিরিক্ত কাজের জন্য সহায়ক হিসাবে ব্যবহার করা হয় কোনটি ?

ক. ক্লায়েন্ট সার্ভার	খ. ক্লাউড কম্পিউটিং
গ. ওয়েব সার্ভার	ঘ. ডিস্ট্রিবিউটেড সিস্টেম
- ২। ক্লাউড কম্পিউটিং এর সুফল কোনটি?

ক. শাস্যী ও সহজলভ্য	খ. ইন্টারনেট সংযোগ লাগে না
গ. এ্যাপ্লিকেশনের উপর নিয়ন্ত্রণ রাখা যায়	ঘ. তথ্যের গোপনীয়তা বজায় থাকে

পাঠ্যক্রম মূল্যায়ন- ইউনিট ৪

ক. জ্ঞান দক্ষতা স্তর

- ১। কম্পিউটার নেটওয়ার্ক কী?
- ২। নেটওয়ার্ক টপোলজি কী?
- ৩। ক্লাউড কম্পিউটিং কী?
- ৪। পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক কী ?
- ৫। নেটওয়ার্ক ডিভাইস কী ?

খ. অনুধাবন দক্ষতা স্তর

- ১। শুধু মডুলেশন বা ডিমডুলেশন কার্যকর পদ্ধতি হতে পারে না-ব্যাখ্যা করুন।
- ২। হাবের চেয়ে সুইচ অধিক শক্তিশালি- ব্যাখ্যা করুন।
- ৩। মেশ টপোলজি কোন ক্ষেত্রে বেশি উপযোগী-ব্যাখ্যা করুন।



চূড়ান্ত মূল্যায়ন

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

ক. সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন

১. LAN দ্বারা বোঝায়—

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| ক. Line Area Network | খ. Left Area Network |
| গ. Local Area Network | ঘ. Link Area Network |

২. ঢাকা, চট্টগ্রাম ও নিউইয়র্ক-এর মধ্যে নেটওয়ার্ক স্থাপন করা হল। এটি একটি -

- | | |
|--------|------------|
| ক. PAN | খ. LAN WAN |
| গ. MAN | ঘ. WAN |

৩. কোন সংগঠনের নেটওয়ার্ক বৃত্তাকার?

- | | |
|----------------|--------------|
| ক. বাস সংগঠন | খ. রিং সংগঠন |
| গ. স্টার সংগঠন | ঘ. মেস সংগঠন |

৪. কোন ধরনের নেটওয়ার্ক প্রতিটি কম্পিউটার তার দুই দিকের দুইটি কম্পিউটারের সঙ্গে সংযুক্ত থাকে?

- | | |
|----------------|-----------------------|
| ক. বাস সংগঠন | খ. রিং সংগঠন |
| গ. স্টার সংগঠন | ঘ. শাখা-প্রশাখা সংগঠন |

৫. কোন সংগঠনে হোস্ট কম্পিউটার থাকে?

- | | |
|----------------|-------------------------|
| ক. বাস সংগঠন | খ. পরস্পর সংযুক্ত সংগঠন |
| গ. স্টার সংগঠন | ঘ. রিং সংগঠন |

খ. বহুপদি সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১। কম্পিউটার নেটওয়ার্কের উদ্দেশ্য হলো-

- i. হার্ডওয়্যার রিসোর্স শেয়ার করা
 - ii. সফটওয়্যার রিসোর্স শেয়ার করা
 - iii. ইনফরমেশন শেয়ার করা
- নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii

খ. i ও iii

গ. ii ও iii

ঘ. i, ii ও iii

২। ক্লাউড কম্পিউটিং হচ্ছে-

- i. একটি ব্যবসায়িক মডেল
 - ii. অন-ডিমান্ড সেবা
 - iii. পে-অ্যাজ-ইউ-গো
- নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii

খ. i ও iii

গ. ii ও iii

ঘ. i, ii ও iii

গ. অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১ ও ২ নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন:

শুধুমাত্র তার দিয়ে ১০টি কম্পিউটার নিয়ে একটি ল্যাবে নেটওয়ার্ক তৈরি করা হল। একদিন একটি কম্পিউটার নষ্ট হওয়ায় সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক অচল হয়ে যায়।

১। উদ্দীপকে কোন ধরনের টপোলজির কথা বলা হয়েছে ?

ক. বাস

খ. স্টার

গ. রিং

ঘ. মেস

২। উদ্দীপকের সমস্যা সমাধানে করণীয়-

- i. ট্রান্সমিশন মাধ্যমের পরিবর্তন
 - ii. টপোলজির পরিবর্তন
 - iii. সুইচ সংযোজন
- নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii

খ. i ও iii

গ. ii ও iii

ঘ. i, ii ও iii

সৃজনশীল প্রশ্ন

নিচের উদ্দীপকগুলো পড়ুন এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দিন :

১। সুপর্ণার অফিসে একটি নেটওয়ার্ক চালু আছে যেখানে একটি মূল ক্যাবলের সাথে ১০টি কম্পিউটার সরাসরি যুক্ত রয়েছে। সম্প্রতি তিনি বিপুল পরিমাণ ডাটা প্রক্রিয়াকরণের কাজ পান। কিন্তু তার অফিসে উক্ত কাজের উপযোগী ক্ষমতাসম্পন্ন কম্পিউটার নেই। আর্থিক সীমাবদ্ধতার কারণে অন্যান্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও সফটওয়্যার সংগ্রহ করতে না পারায় তিনি কাজটি যথা সময়ে সম্পন্ন করা নিয়ে চিন্তিত। তাই তিনি অনলাইনভিত্তিক সেবা গ্রহণের সিদ্ধান্ত নিলেন।

ক. মডেম কী?

১

খ. WAN ও Internet সমার্থক-ব্যাখ্যা করুন।

২

গ. সুপর্ণার অফিসের কম্পিউটার নেটওয়ার্কের টপোলজি ব্যাখ্যা করুন।

৩

ঘ. সুপর্ণার গৃহীত সিদ্ধান্তের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করুন।

৪

২। একদিন আনোয়ার সাহেবের অফিসে ব্যবহৃত নেটওয়ার্কের কোনো কম্পিউটারই কাজ করছিল না। অনুসন্ধান জানা যায় যে মাত্র একটি কম্পিউটার নষ্ট হওয়ার কারণে এমনটি ঘটে। অপরদিকে মিজান সাহেবের অফিসে ব্যবহৃত নেটওয়ার্কের দুটি কম্পিউটার নষ্ট হলেও অন্যান্য কম্পিউটারগুলো সচল ছিল। এক্ষেত্রে কম্পিউটারগুলো একটি কেন্দ্রীয় ডিভাইসের সাথে যুক্ত ছিল।

- ক. রাউটার কী ? ১
- খ. তথ্য আদান প্রদানে মডেম গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে-ব্যাখ্যা করুন। ২
- গ. আনোয়ার সাহেবের অফিসে ব্যবহৃত নেটওয়ার্ক কোন প্রকারের-বর্ণনা করুন। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টপোলজিধরনের মধ্যে কোনটি বেশি নির্ভরযোগ্য বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দিন। ৪

🔑 উত্তরমালা :

পাঠ - ৪.১	১	ঘ	২	ঘ
পাঠ - ৪.২	১	খ	২	ক
পাঠ - ৪.৩	১	ঘ	২	ক
পাঠ - ৪.৪	১	ঘ	২	ঘ
পাঠ - ৪.৫	১	ক	২	ঘ
পাঠ - ৪.৬	১	ঘ	২	গ

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ইউনিট ৪

ক. সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১ গ ২ ঘ ৩ খ ৪ খ ৫ গ

খ. বহুপদি সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১ ঘ ২ ঘ

গ. অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১ গ ২ গ