

কমপিউটার নেটওয়ার্ক

মেঃ হুমায়ূন কবীর

“স্বল্প ব্যয়ে অধিক দুর্নামা”- বৈজ্ঞানিক সভ্যতার উত্তরোত্তর প্রসার ঘটায়, মানবজাতি এই উদ্ভিতির বারংবার উপযুক্ত প্রয়োগ দিতে সক্ষম হয়েছে। কমপিউটার নেটওয়ার্ক তারই এক উজ্জ্বল দৃষ্টান্ত।

কমপিউটার বিপ্লবে এ যুগে ডাটা প্রোসেসিং এর গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। যোগাযোগ ব্যবস্থার প্রকৃত উন্নতির সাথে সাথে ডাটা প্রোসেসিং এর ক্ষেত্রে অপরিসরে কল্যাণ সাধিত হয়েছে। নতুন নতুন টেকনোলজি বিভিন্ন সময়ে ডাটা প্রোসেসিং এর ধরন পাতে গিয়েছে। ১৯৫০ সালের প্রথম দিকের টৌরজ প্রোগ্রাম কন্ট্রোল, পরবর্তীতে যোগাযোগিক টেপ, ১৯৬০ এর লার্জ-অন-লাইন টৌরজ এবং টার্মিনালের ব্যবহার এসব টেকনোলজির মধ্যে উল্লেখযোগ্য। সময়ের বহমানতার সাথে ডাটা মিনাতে গিয়ে মানুষ খেমে নেই - এগিয়ে চলেয়ে নিতে। নতুন টেকনোলজির উন্মূলে। ফলে আবিষ্কৃত হয়েছে “কমপিউটার নেটওয়ার্ক” ও “ডিসট্রিবিউটেড সিস্টেম”- এর মত বিপ্লব প্রকৃতি। কোন পিসি এখন স্বল্পজ্ঞানে না থেকে অন্য পিসির ডাটা এবং প্রোগ্রাম ব্যবহারে সক্ষম। নেটওয়ার্কের ফলে ভাগ্যভাগি করে কাজ করা সম্ভব হয়েছে। পূর্বে যেসব কোম্পানী আকাশ মুখে উড়িয়ে মিনি ও মেইনফ্রেম কমপিউটার ব্যবহার করত, এখন তার পরিবর্তে অনেক কম ব্যয়ে একই কাজ বহু অধিক দক্ষতার সাথে নেটওয়ার্ক ব্যবহার করে সম্পন্ন করছে। নেটওয়ার্ক ব্যবহার করে সম্ভব হয়েছে সমস্ত পৃথিবীটাকে যুক্তের মূর্ত্তোয় আনা।

ক) নেটওয়ার্ক কি?

আন্তঃযোগ্য বিশিষ্ট (Interconnected) স্বতন্ত্রভাবে স্বয়ংসম্পূর্ণ কমপিউটারের সমষ্টি হচ্ছে কমপিউটার নেটওয়ার্ক। দুটি কমপিউটার তখনই আন্তঃ সংযোগ বিশিষ্ট হবে যখন তারা একে অপরের মধ্যে ডাটা ও তথ্য বিনিময়ে সক্ষম। এ ধরনের সংযোগ তাদের তার, পেজার, মাইক্রোয়েভ বা কমিউনিকেশন স্যাটেলাইটের মাধ্যমেও হতে পারে। স্বয়ংসম্পূর্ণ কমপিউটারগুলোর কোনটিই অপারটিকে বসপূর্বক সফটওয়্যার, টপ বা নিয়ন্ত্রণ করতে পারবেনা। রিসোর্স ও সার্ভিস পেয়ারিং এর মাধ্যমে বহুসংখ্যক স্নোক একত্র নেটওয়ার্কের কাজ করতে সক্ষম। প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশন বা টার্মিনালের অলাদা অলাদা হার্ডডিস্ক, মডেম, আন্ট্রিপ্ৰেশন, ইউটিলিটি এবং প্রিন্টার না রেখে নেটওয়ার্কের এদের কেন্দ্রীভূত করে সকলের ব্যবহারের জন্য উন্মূলে রাখা সম্ভব।

এমন রুতত্তো ডিভাইস এর কথা ধরা যাক, যাদের প্রত্যেকটিকে বিভিন্ন সময়ে অন্যান্য সমস্ত ডিভাইসের সাথে ডাটা বা ইনফরমেশন আদান প্রদানের জন্য যোগাযোগ তরঙ্গ করে চলতে হয়। উদাহরণ হিসাবে আমরা কোন একটি বিশেষ প্রতিষ্ঠানের অধীনস্থ সকল কমপিউটার এবং টার্মিনালের কথা উল্লেখ করতে পারি। এক্ষেত্রে প্রতি জোড়া ডিভাইসকে অলাদাভাবে তার যারা সংযোগ দেওয়া অপ্রয়োজনীয় এবং ব্যয়বহুল। এর পরিবর্তে প্রতিটি ডিভাইসকে একটি কমিউনিকেশন নেটওয়ার্কের সাথে সংযুক্ত করে কাজ সম্পন্ন করা সম্ভব। মীচের ছবিতে এধরনের একটি নেটওয়ার্কের গঠন দেখানো হলো :



ছবি-১১ নেটওয়ার্ক সংযোগ

যোগাযোগ স্থাপনে ইচ্ছুক ডিভাইসগুলো (□ চিহ্নিত) কমপিউটার, টার্মিনাল, টেলিফোন অথবা অন্যান্য ডিভাইস হতে পারে। এক বা একাধিক স্টেশন একটি নেটওয়ার্কের স্নোকের সাথে সংযুক্ত থাকে। স্নোক সমূহের স্নোক নেটওয়ার্কের সীমা নির্ধারণ করে থাকে এবং এটি স্টেশন জোড়াসমূহের মধ্যে ডাটা স্থানান্তরে সক্ষম। নেটওয়ার্কের বিস্তারিত আলোচনার অংশের পূর্বে আমরা নেটওয়ার্ক সম্পর্কিত কয়েকটি শব্দের সাথে পরিচিত হই।

টার্মিনাল : এটি একটি ডাটা ইনপুট অথবা ডাটা কমিউনিকেশন সিস্টেমের আউটপুট ডিভাইস হিসাবে কাজ করে। ভিডুয়াল ডিসপ্লে ইউটিলি সাধারণতঃ টার্মিনাল হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এ সকল ডিভাইস কন্ট্রোল প্রসেসরের অন্তর্গত (Subservient) এবং রিমোট। বিভিন্ন ধরনের টার্মিনালের মধ্যে প্রিন্ট টার্মিনাল, ট্রান্সমিটার টার্মিনাল, ইন্টেলিজেন্ট টার্মিনাল, পার্সোনাল কমপিউটার ইত্যাদি উল্লেখযোগ্য।

মডেম : মডেমের এবং ডিমডেমের এর সংক্ষিপ্ত রূপ হচ্ছে মডেম। এটি এক ধরনের ডিভাইস যা ডিজিটাল সংকেতকে আনালগ কমিউনিকেশন চ্যানেলের মাধ্যমে ট্রান্সমিশনের উপযোগী আনালগ সংকেতে রূপান্তরিত করে (মডেমলাইন) এবং গ্রাউ আনালগ সংকেতকে পুনরায় ডিজিটাল সংকেতে পরিবর্তিত করতে পারে (ডিমডেমলাইন)। ডিজিটাল ডিভাইসসমূহকে আনালগ ট্রান্সমিশন লাইনের সাথে সংযোগের জন্য মডেম ব্যবহৃত হয়। মডেমের উপস্থিতি বৈশিষ্ট্যের জন্য কমপিউটারকে মডেমের মাধ্যমে টেলিফোন লাইনের সাথে সংযুক্ত করে পৃথিবীর যে কোন স্থানে ডাটা পরিচালনা সম্ভব।

কমপিউটার ডিজিটাল সংকেত (বাইনারী ০ এবং ১) সৃষ্টি করে এবং তা সূক্ষ্মতরপে পারে, কিন্তু টেলিফোন লাইন আনালগ সংকেত বহনে সক্ষম। এ কারণে গ্রেক কমপিউটারের পদ এবং গ্রাক কমপিউটারের পূর্বে (টেলিফোন লাইনের দুর্গাভে) মডেম ব্যবহার করে টেলিফোন লাইনের মাধ্যমে কমপিউটার ডাটা পরিচালনার উপযোগী পরিবেশ সৃষ্টি করা হয়।



ছবি-২ মডেমের ব্যবহার

হোষ্ট কমপিউটার : নেটওয়ার্কের সাথে সংযুক্ত কোন কেন্দ্রীয় কমপিউটার যা নেটওয়ার্ক সংযুক্ত অন্যান্যসমূহের ডাটা, ইনফরমেশন এবং কমপিউনিকেশন সুবিধাটি প্রদান সক্ষম। ছোট মাইক্রোকমপিউটার বা মেইনফ্রেম হোষ্ট কমপিউটার হিসাবে ব্যবহৃত হতে পারে। সার্ভার এবং ইউজার এই দু'ধরনের হোষ্ট কমপিউটার রয়েছে।

নোড : কোন কমিউনিকেশন নেটওয়ার্কের যোগাযোগ বিসৃদ্ধি মনিটরিং বা কমিউনিকেশন সুইচিং এর জন্য ব্যবহৃত কমপিউটার। নোড কে কখনো কখনো স্টেশনও বলা হয়।

সার্ভার : সাধারণতঃ স্নোক এরিয়া নেটওয়ার্কের কোন একটি নোড যা নেটওয়ার্ক সংযুক্ত টার্মিনালসমূহকে বা অন্যান্য নোডকে কোন সুবিধা বা অংশীদারীকৃত রিসোর্স ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে সার্ভিস প্রদান করে। যেমন, ফাইল সার্ভার, প্রিন্টার সার্ভার ইত্যাদি।

ওয়ার্কস্টেশন : নেটওয়ার্ক সংযুক্ত কোন পিসি যার একটি নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস বোর্ড বা কার্ড রয়েছে। এখানে কতিপয় সফটওয়্যার রান করার মাধ্যমে নেটওয়ার্ক বোর্ড, ফাইল এবং নেটওয়ার্ক সার্ভিসসমূহের সাথে যোগাযোগ স্থাপন করা যায় এবং ফাইল আয়াজন এবং ব্যবহার করা সম্ভব।

অ) কমপিউটার নেটওয়ার্ক ও ডিসট্রিবিউটেড সিস্টেম : এদুটি বিষয়ের মধ্যে সাদৃশ্য-বৈসাদৃশ্য উভয়ই বিদ্যমান। হার্ডওয়্যার এর দিক বিবেচনা করলে এ দু'য়ের মধ্যে তেমন কোন পার্থক্য নেই। ডিসট্রিবিউটেড সিস্টেম গঠন করী স্বয়ংসম্পূর্ণ কমপিউটারগুলোকে উপস্থিতি ব্যবহারকারীর দৃষ্টি অস্পষ্ট (Not visible/transparent)। ব্যবহারকারী কোন কমান্ড টাইপ করে ইলিট প্রোগ্রাম রান করলে বা অন্যান্য কাজ করতে পারেন কিন্তু উৎপত্ত প্রসেসর নির্বাচন, ইনপুট ফাইল বুকে নির্বাচিত প্রসেসরের স্থানান্তর এবং যথার্থ স্থানে ফলাফল উপস্থাপন করার মত কাজগুলো থাকে অস্পষ্ট সিস্টেমের দায়িত্বে। এক্ষেত্রে সমস্ত প্রসেসর গুলোকে ব্যবহারকারী একটি জরুরিয় প্রসেসর হিসেবে বুঝে থাকেন। বিভিন্ন প্রসেসর সমূহকে Job এবং ডিভিডে ফাইল বরাদ্দ করা, ফাইল স্থানান্তর ও অন্যান্য সকল সিস্টেম ফাংশন সার্বিকভাবেই ভাবে থাকে। প্রকৃত পক্ষে : ডিসট্রিবিউটেড

সিষ্টেমে ব্যবহারকারীর অজান্তেই সবকিছু ঘটে যায়, কোন কিছুই পৃথকভাবে করার প্রয়োজন হয় না।

অপরদিকে, নেটওয়ার্কে কেন্দ্রে ব্যবহারকারীকে আলাদাভাবে (explicitly) কোন নির্দিষ্ট একটি মেসেজ লগ (login) করতে হয়। Job উপস্থাপন, ফাইল স্থানান্তর এবং সমস্ত নেটওয়ার্কের ব্যবস্থাপনা ইত্যাদি সবকিছুই তার উপর ন্যস্ত থাকে।

সঙ্কট : নেটওয়ার্কের একটি বিশেষ ক্ষেত্র হচ্ছে ডিসট্রিবিউটেড সিস্টেম যোগানে তার সফটওয়্যার নিজস্ব সংগতিশীলতা (Cohesiveness) এবং স্বচ্ছতা (Transparency) কোন মেসেজ সাদৃশ্যে ও রয়েছে, যেমন- উভয়ই ফাইল স্থানান্তর করে, কিন্তু তফাৎ থাকে, ডিসট্রিবিউটেড সিস্টেমে ফাইল স্থানান্তর ঘটে সিস্টেমের নিয়ন্ত্রণে, অপরদিকে নেটওয়ার্ক ব্যবহারকারীর নির্দেশে।

(খ) নেটওয়ার্ক এর সুবিধা :

নেটওয়ার্কে কোন ব্যক্তিগতভাবে ইনফরমেশন কোন নির্দিষ্ট পিসিতে সীমাবদ্ধ না রেখে তা নেটওয়ার্কে সংযুক্ত সকলের দ্বারা উন্মুক্ত রাখার ব্যবস্থা থাকার ইনফরমেশন স্থানান্তরের সুযোগ রয়েছে। অনেকগুলো পিসি সমন্বয়ের মাধ্যমে একত্রে কাজ করে গ্রুপওয়ার্ক প্রোগ্রামটিয়টি বহুতরপে বাড়ানো সম্ভব।

নেটওয়ার্ক ব্যবহারের উল্লেখযোগ্য সুবিধাগুলো হচ্ছে :

১। **রিসোর্স শেয়ারিং (Resource Sharing) :** নেটওয়ার্কে সংযুক্ত কোন কম্পিউটারের নেটওয়ার্কে অন্তর্ভুক্ত অন্য কম্পিউটারের রিসোর্স ব্যবহার করার অধিকার রয়েছে। যেমন, ক স্থানের একজন ইউজার য় এর অধীনস্থ সেজার ডিভিডার ব্যবহারে সক্ষম। ইউজার এর অবস্থান নেটওয়ার্কে যেকোনই ছোক না- নেটওয়ার্ক সার্ভারে রক্ষিত ডাটা, প্রোগ্রাম, অ্যাপ্লিকেশন ইত্যাদি এবং ইউইপুমেটসনুহ সকল ইউজার এর কাছেই সমভাবে ব্যবহারযোগ্য। যেমন- ইউসাইটেড টের্নস এর ARPANET একটি সুপরিচিত রিসোর্স শেয়ারিং নেটওয়ার্ক। এটি ০১০টির অধিক ইউনিভার্সিটি এবং নির্দিষ্ট কম্পিউটার নেটওয়ার্কে সংযুক্ত করেছে। নেটওয়ার্কের মাধ্যমে গ্রুপযোগ্য রিসোর্সনুহের মধ্যে কয়েকটি হচ্ছে :

২। **কম্পিউটেশন স্পীড আপ (Computation Speedup) :** কোন একটি বৃহৎ কম্পিউটেশনকে একাধিক সাবকম্পিউটেশনে বিভক্ত করে একই সময়ে বিভিন্ন প্রসেসরে রান করানোর মাধ্যমে কম্পিউটেশন স্পীড আপ সম্ভব। উপরন্তু, কোন প্রসেসর ওভারলোড হলে গেলে কিছু Job অন্যায় প্রসেসরে স্থানান্তর করে ওভারলোড সমস্যা সমাধান করা যায়। একে লোড শেয়ারিং বলে।

৩। **রিপায়াবিলিটি (Reliability) :** একই ফাইলসমূহের অনুলিপি নেটওয়ার্কে দুই বা ততোধিক মেশিনে রেখে কোন একটি প্রসেসরে হার্ডওয়্যারজনিত ত্রুটি দেখা দিলে অন্য প্রসেসরের কপি ব্যবহার করে ত্রুটিজনিত এ সমস্যা দূর করা সম্ভব। একাধিক প্রসেসর বর্তমান থাকায় কোনটিতে যন্ত্রিক গোলযোগ দেখা দিলে অন্য প্রসেসরগুলি জাগ্রতগতি করে এর কাজ করে দিতে পারে যদিও কর্মদক্ষতা আগের চেয়ে কিছুটা কমে যায়। কিন্তু ইউনিভার্সেল অর্ধ নেটওয়ার্কবিহীন ক্ষেত্রে একবার ত্রুটি দেখা দিলে ত্রুটি দূর না করা পর্যন্ত আর কাজ করা সম্ভব হয় না।

৪। **বায় সকেভাস :** ছোট কম্পিউটারগুলোর মূল্য/কর্মদক্ষতার অনুপাত বৃদ্ধিকারকরণের চেষ্টা অনেক বেশি। যেসমূহে এককটি মাইক্রোপ্রসেসরের তুলনায় দশগুণ দ্রুততর কিছু সিস্টাইমিকরণ বেশি মূল্যের। মেইনফ্রেমের এই আকাঙ্ক্ষা মিচুরা করলে সিস্টেম উচ্চায়নরপে জনপ্রতি একটি করে পিসি নির্ধারণ করে নির্দিষ্ট ডিজাইন করেন যেখানে এক বা একাধিক অংশীদারীকৃত (Shared) ফাইল সার্ভার মেশিনে ডাটা রাখা থাকে। ফলে কম ব্যয়ে তুলনামূলকভাবে অধিক গতিতে কাজ করা সম্ভব হয়।

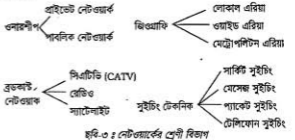
দুটো ডিজাইনের মধ্যে ডাটা কনিউমিকেশনের জন্য এদেরকে সরাসরি সংযুক্ত করতে হয়। কিন্তু কয়েক হাজার মাইল দূরত্বী দুটো ডিজাইনকে ট্রান্সমিশন মিডিয়াম দ্বারা যুক্ত করা খুবই ব্যয়বহুল। এ ক্ষেত্রে প্রকৃতি ডিজাইনকে নেটওয়ার্কে সংযুক্ত করে যায়, হ্রাস করা সম্ভব। এছাড়া কোন সফটওয়্যারের নেটওয়ার্ক জার্নির একক কপি সার্ভারে রেখে, তা ব্যবহার করে অধিক কপি তৈরির পরামর্শ হতে রেহাই পাওয়া যায়।

৫। **কমিউনিকেশন :** কম্পিউটার নেটওয়ার্ক বহুতরপে অবশিষ্ট লোকজনের মধ্যে যোগাযোগের উপযুক্ত মাধ্যম হিসেবে কাজ করতে সক্ষম। দুই বা ততোধিক ব্যক্তি হিসেবে কোন রিপোর্ট তৈরি করা, রিপোর্ট পরিবর্তন সাধন ইত্যাদি নেটওয়ার্ক ব্যবহার করে করা সম্ভব। ফাইলের অপটিক্স কাব্য ব্যবহার করে নেটওয়ার্কের

একপ্রান্ত থেকে অপর প্রান্তে আলোর গতিতে ডাটা বা ইনফরমেশন পাঠানো আর এক কক্ষবিহীন নয়।

(ঘ) শ্রেণী বিভাগ :

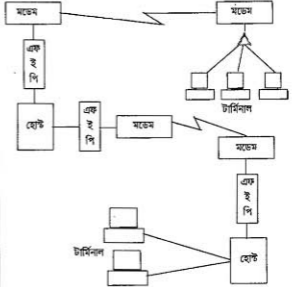
বিভিন্ন প্রকারের কম্পিউটার নেটওয়ার্ক রয়েছে। ব্যবহারকারী এবং বিভিন্ন অরগানাইজেশনের বিধি চাইনা মেটাতে বিভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্কের উৎপত্তি হয়েছে। ওনারশীপ, উপস্থাপী, কাশেশন, ডিগ্রাফিক, সুইচিং টেকনিক, কাশপিং, ব্যাওউরিং-ই ইত্যাদি বিধি বিবেচনা করে নেটওয়ার্কে বিভিন্ন ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন-



ছবি-৩ : নেটওয়ার্কের শ্রেণী বিভাগ

উল্লেখযোগ্য কয়েকটি নেটওয়ার্ক গীত্রে আলোচিত হন -

১। **ওয়াইথ এরিয়া নেটওয়ার্ক (WAN) :** কয়েক কিশোমিটার থেকে শুরু করে কয়েক হাজার কি. মি. এলাকা ছাড়ে ইনফরমেশন ট্রান্সমিশনের জন্য WAN ব্যবহৃত হয়। এতে উৎস (Source) এবং গন্তব্যস্থল (Destination) মধ্যে বহুসংখ্যক ডিভিডন বিনামান থাকে।



ছবি-৪ : ওয়ান কমিউনিকেশন

এটি পাবলিক টেলিফোন নেটওয়ার্ক জব্বার উপস্থাপন পারপাস ডাটা ট্রান্সমিশন সিস্টেম ব্যবহার করে এবং পাবলিক অর্ধরীতি দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। টেলিফোন লাইন ব্যবহার করে মেশ-নিউনেট সিস্টেম এ ধরনের কম্পিউটার নেটওয়ার্কে ব্যবহারকারী টেলিফোন সংযোগের মাধ্যমে নেটওয়ার্কে যে কোন কম্পিউটারের সাথে যোগাযোগ রক্ষা করতে পারেন। বহুসংখ্যক লাইন এবং ট্রান্সমিশনের জন্য বিশেষ ব্যবস্থাপনা যেমন, প্রোগ্রামিং, ফুল নির্গর এবং সংশোধন ইত্যাদির জন্য কমিউনিকেশন কন্ট্রোলার (Front End Processor - FEP) ব্যবহার করা হয়। ওয়ান ইনফরমেশন সার্ভিসের জন্য ডাটাবেস, ফুয়েলিন বোর্ড, ইলেকট্রনিক মেশিন ইত্যাদি কাজে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

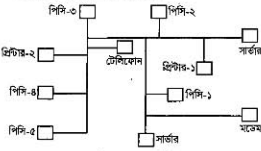
স্মীত-৩ : মেডেম ও টেলিফোন লাইন ব্যবহার করে ওয়ান এর মাধ্যমে ১৯২ কিলো বিট পার সেকেন্ড হারে ডাটা পাঠানো সম্ভব।

২। **লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক (LAN) :** এ ধরনের নেটওয়ার্ক ডাটা, গ্রাফিকস, সার্ভার ট্রান্সমিশন এবং ব্যবহারকারী ও অ্যাপ্লিকেশনের মধ্যে যোগাযোগ স্থাপনে ব্যবহৃত হয়। এটি স্বল্প বা পাশাপাশি অবস্থিত ভবনসমূহের কম্পিউটার, টার্মিনাল

এবং পেরিফেরালসমূহের মধ্যে সংযোগ দ্বারা এ ধরনের নেটওয়ার্ক স্থাপন করা হয়।
নেটওয়ার্ক গঠনের উপাদানগুলো হচ্ছে -

- * সার্ভার
- * ওয়ার্কস্টেশন (পিসি)
- * নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস বোর্ড
- * ক্যাবল (Cable)
- * প্রিন্টার
- * ডিস্ক সাবসিস্টেম
- * আনইন্টারাল পটিকাল পাওয়ার সাপ্লাই (UPS)
- * ব্রিজসে এবং পেটওয়্যেস
- * মডেম

চিত্রে একটি ন্যান এর গঠন দেখানো হল-



ছবি-৫ এ ন্যান কমিউনিকেশন

জটা বা ইনফরমেশন ট্রান্সমিশনের জন্য মিডিয়া হিসেবে কোম্পিউটার ক্যাবল, মাষ্টি কোর ক্যাবল, টুইস্টেড পেয়ার, হাইবার অপটিক ক্যাবল অথবা টেলিফোন তারও ব্যবহার করা যেতে পারে।

* স্পীড : মডেম ও টেলিফোন লাইন ব্যবহার করে এ ধরনের নেটওয়ার্কের মাধ্যমে ১০ মেগা বিট পার সেকেন্ড (Mbps) বা অধিক হারে জটা পাঠানো সম্ভব।

* বৈশিষ্ট্যবশী : গ্যামের কতিপয় বৈশিষ্ট্যবশী নীচে তুলে ধরা হয় :

- * নিচিনার সাথে ইন্টারফেসের জন্য বহু মডেমের মডেম, প্রিন্টার এবং ট্রান্সমিটার এর ব্যবহার
- * অধিক জটা ট্রান্সমিশন রেট
- * নেটওয়ার্কের অন্তর্ভুক্ত ডিভাইসসমূহের মধ্যে সহজ সংযোগ ব্যবস্থা
- * কোন ডিভাইসের অন্য ডিভাইসের জন্য প্রেরিত মেসেজ হারফোল্ড না করা
- * প্রিন্টার, হার্ডডিস্ক ইত্যাদি ভাগ্যভাগি করে ব্যবহার করে আর্থিক ব্যয় সাফোচন

* সফটওয়্যারের নেটওয়ার্ক ভার্সনের প্রকট কপি কেন্দ্রীয়ভাবে ধরে রেখে কোন অ্যাপ্লিকেশন চালানোর সময় তা ইন্টারফেস কর্তৃক গ্রহণ। এ ধরনের ন্যান অ্যাপ্লিকেশন, যেমন -

- ওয়ার্ডপ্রসেসিং
- শ্রেণীশীট
- মাইল ট্রান্সফার
- ইলেকট্রনিক মেইল এবং
- ডাটাবেস শেয়ারিং ইত্যাদি উল্লেখযোগ্য।

* ৮০ কি. মি. এলাকা ঘুরে অস্থিত অফিস বিল্ডিং বা ডিপার্টমেন্টে ন্যান সেবা গ্রহণে সক্ষম।

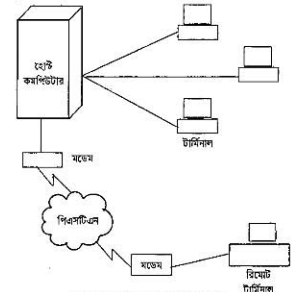
৩। মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক (MAN) : কৌণিক শীর্ষাধারের দিক দিয়ে গঠন ও গঠন-এর মধ্যবর্তী হচ্ছে MAN। ন্যান টেকনোলজি ব্যবহার করে মান প্রকটি সম্পূর্ণ পথে সেবা গ্রহণে সক্ষম। টেলিভিশন ডিসট্রিবিউশনের আনুগত্য মানের উপস্থাপন হিসেবে ক্যাবল টেলিভিশন (CATV) নেটওয়ার্কের নাম বলা যেতে পারে। ডিরিক্টাল ম্যানের ক্ষেত্রে ব্রডব্যান্ড কোম্পিউটার ক্যাবল দ্বারা নেটওয়ার্কের বিভিন্ন কম্পিউটারের সাথে সংযোগ দেয়া হয়। এতে ১৫০ কি. মি. এর মত কন্ট্রা-ডিরিক্টাল (Contra-directional) দুটি জটা বাসের সাথে নেটওয়ার্ক ডিভাইসগুলো যুক্ত থাকে।

হাই রেজোলিউশন গ্রাফিক্স, ইমেজ, কম্প্রেসড ভিডিও ট্রান্সমিশন এবং বিএবিএস ও ন্যান সংযোগ মান টেকনোলজী ব্যবহৃত হয়।

* স্পীড : মান ২.০৪৮ মেগা বিট পার সেকেন্ড হারে জটা পাঠাতে সক্ষম।

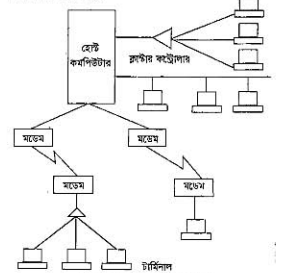
৪। পয়েন্ট-টু-পয়েন্ট কমিউনিকেশন : এ ধরনের নেটওয়ার্কের প্রতিটি টার্মিনাল পৃথক পৃথক লাইনের মাধ্যমে সরাসরি একটি প্রধান কম্পিউটারের সাথে পৃথক

থাকে। এতে টার্মিনাল সংযোগ খুব অল্প সময় অর্থাৎ পাবলিক দুইচ টেলিফোন নেটওয়ার্কের (PSTN) একটি কলের সময় খাঙ্গী বিদ্যমান থাকতে পারে। সরাসরি সংযোগের ক্ষেত্রে এটি স্থায়ী হয়ে থাকে। এক্ষেত্রে Response Speed খুব বেশী কিন্তু লাইনের অপব্যবস্থা ব্যবহারের জন্য এদের কর্মক্ষমতা কম।



ছবি-৬ এ পয়েন্ট-টু-পয়েন্ট কমিউনিকেশন

৫। মাষ্টি-পয়েন্ট কমিউনিকেশন : যে সব ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কে সংযুক্ত ডিভাইস এর সংখ্যা অনেক বেশী এবং ডিভাইসগুলোকে দিকনির্ভর ট্রান্সমিটারে বিভক্ত করা সম্ভব, সেখানে মাষ্টি-পয়েন্ট কমিউনিকেশন অধিক উপযোগী। এ ধরনের নেটওয়ার্কে দুই বা ততোধিক ডিভাইস ট্রান্সমিশনের কাজে একই মিডিয়াম ব্যবহার করার আর্থিক অপর্যায়ন অনেকটাই কম যায়।



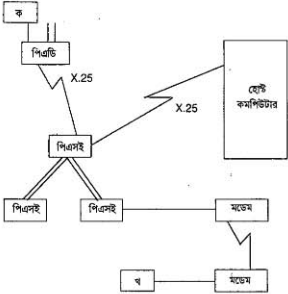
ছবি-৭ এ মাষ্টি-পয়েন্ট কমিউনিকেশন

প্রতিটি টার্মিনালের কে কখন জটা বা মেসেজ ট্রান্সমিট করতে তা নির্ধারণ করা এবং প্রতিটি টার্মিনালের এককভাবে বিচার করে তার নির্দেশে মাত্র দেয়ার দক্ষিষ্ নেটওয়ার্ক সফটওয়্যারের।

৬। মেসেজ-দুইচিং কমিউনিকেশন : এক্ষেত্রে দুটি নেটওয়ার্কের মধ্যে সরাসরি কোন সংযোগ পাথের দরকার হয়না। উপযুক্ত (Valid) গ্রুপে বিশিষ্ট কোন মেসেজ পরবাস্থলে না শৌধ পর্যন্ত "স্টোর-এন্ড-ফরওয়ার্ড"- কৌশলে নেটওয়ার্কের এক নোড হতে অন্য নোড (Available) নোডে স্থানান্তরিত হতে থাকে।

৭। প্যাকেট দুইচিং কমিউনিকেশন : নেটওয়ার্কে সংযুক্ত ডিভাইসসমূহের

মধ্যকার ট্রান্সমিটের পরিমাণ বেশী হলে প্যাকেট সুইচিং নেটওয়ার্ক ব্যবহার করা হয়। এ ধরনের নেটওয়ার্ক কমিউনিকেশন মেসেজকে ছেদে প্যাকেট (১০০০ থেকে কয়েক হাজার বিট) আকারে পরিণত হয়। প্রতিটি প্যাকেট সুনিয়ন্ত্রিত সফরম্যাট বহন করে এবং সর্বোচ্চ আকারের হয়ে থাকে। এতে ভাটা, গরম হুঁলার অ্যান্ডেস এবং চেংইং ইনফরমেশন থাকে।



পিএসই (PSE) = প্যাকেট সুইচিং এক্সচেঞ্জ
 পিএডি (PAD) = প্যাকেট সুইচিং ডিসএসএমবলি

ছবি - ৮ঃ প্যাকেট-সুইচিং কমিউনিকেশন

এখানে টার্মিনাল ক মধ্যকার্টেইন/এক্সচেঞ্জ এর মাধ্যমে টার্মিনাল খ তে মেসেজ পাঠাতে পারে। মেসেজ পাঠানোর সময় টেইন/এক্সচেঞ্জ অল্প সময়ের জন্য মেসেজ ধরে রাখে এবং হাটনের মাধ্যমে পরবর্তী নোডে পাঠায়। মেসেজ গরম হলে না পৌঁছা পর্যন্ত এ প্রক্রিয়া চলতে থাকে। প্যাকেট সুইচিং এ অতিসুপরিচিত X.25 প্রোটোকল ব্যবহৃত হয়।

(৬) নেটওয়ার্কিং অ্যাপ্রিকেশনঃ বর্তমান বিশ্বে নেটওয়ার্কিং এর অ্যাপ্রিকেশন অতিমাত্রায় বেড়ে চলছে। তথা বিপ্লবের এ যুগে সারা পৃথিবীটিকে নেটওয়ার্কের অওতার আনার কাজ এগিয়ে চলছে। নেটওয়ার্কের বিভিন্ন অ্যাপ্রিকেশনের মধ্যে রয়েছেঃ

- * ওয়ার্ডপ্রসেসিং * ইলেকট্রনিক মেইল * পিসি সংযোগ এবং রিসোর্স শেয়ারিং
- * ফ্যাক্স এবং টেলেক্স * পাবলিক সুইচ টেলিফোন নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস * রিমোট অ্যাক্সেস
- * ফাইল ট্রান্সফার * ডাটাবেস অ্যাক্সেস * ইন্ফরমেশন ম্যানেজমেন্ট
- * রকটরর গ্রুপ এবং সংরক্ষণ * ভিডুয়াল ইনফরমেশন ট্রান্সমিশন * বেঙ্গামুলা, আবহাওয়া, খবর ইত্যাদিতে * পিএনএক্স * ইলেকট্রনিক ভাটা ইন্টারচেঞ্জ
- * মাল্টিমিডিয়া * এডভান্সড ইন্টারনেট ও প্রোটোকল সিকিউরিটি সিস্টেম ইত্যাদি।

নেটওয়ার্কিং বিহীন আধুনিক বিশ্ব তিত্তা করা অসম্ভব। নেটওয়ার্কের মাধ্যমে সুহৃদের মধ্যে পৃথিবীর এক প্রান্ত থেকে অপর প্রান্তে যোগাযোগ স্থাপন করা যায়। আমাদের দেশেও ম্যাপক হাটর নেটওয়ার্ক স্থাপন করে তথা বিপ্লবের সিকিউটি পা রেখে দেশকে এগিয়ে নিতে হবে। এ দৃঢ় প্রত্যয় থেকে আমাদের সকলের।

চলবে-

সংশোধনী

গত সংখ্যায় কম্পিউটার জগৎ-এ প্রকাশিত 'সফটওয়্যার ডেভলপমেন্ট' প্রবন্ধটিতে নিম্নলিখিত সংশোধনীসমূহ হবে-

- পৃষ্ঠা নং ২৫-এ ছবি ৩-এর সিফলওলা "L" চিহ্নটি মুছে ফেলা হবে।
- পৃষ্ঠা নং ২৬-এর ৫ম লাইনে 1,2,3,4 এবং এর পরে '5-এই' পড়তে হবে।
- পৃষ্ঠা নং ২৬-এর ২৯ লাইনে '০০০০' পড়তে হবে।
- পৃষ্ঠা নং ২৬-এর শেষ লাইনের উপরে লাইন /Statements/ হবে।

TENSION!

ACCOUNTS! STORE!
 MANAGEMENT! ADMIN!



YOU ARE ALREADY USING COMPUTER
 BUT STILL YOU DON'T HAVE
 CUSTOMIZED SOFTWARE

DON'T BE DISHEARTENED!

WE ARE YOUR SOLUTION

OUR SPECIALITY

- FREE :**
- * Consultancy
 - * Decision Making
 - * Schedule Preparing
 - * Sample Demo presentation

WE DEVELOPE SOFTWARE FOR:

- * Inventory/Store Control System
- * Accounts/Payroll Management System
- * Personel Management System
- * Billing & Ticketing System
- * Hospital/Clinic Management System
- * Industrial Maintenance Schedule
- * School/College Management System

CUSTOMIZED SOFTWARE AS REQUIRED

PRICE: ATTRACTIVE! INCREDIBLE!

DATA ENTRY

TEL: 242131, FAX: 88-02-867036



MAPLE COMPUTERS

WE SERVE QUALITY & THE QUALITY SERVICES US

Please Contact : 16, Dilkusha C/A, (2nd floor) Dhaka.