


টেলিকমিউনিকেশন এবং নেটওয়ার্ক

Telecommunication and Network

৭

অনেক সময় আমরা ভেবে থাকি টেলিকমিউনিকেশন হচ্ছে শুধুমাত্র টেলিফোনের মাধ্যমে যোগাযোগ করা। কিন্তু বিষয়টি সেরকম নয়। ভৌগোলিক বিচ্ছিন্ন একটি ইলেকট্রনিক ডিভাইস হতে অন্য একটি ইলেকট্রনিক ডিভাইসে বিভিন্ন মিডিয়ার সাহায্যে বিভিন্ন ধরনের ডাটা প্রেরণ করাই হচ্ছে টেলিকমিউনিকেশন। এ দিক থেকে বলা যায় টেলিকমিউনিকেশন হচ্ছে যোগাযোগ প্রযুক্তি। সারা বিশ্বের দ্বার আজ উন্মুক্ত হওয়ার পেছনে টেলিকমিউনিকেশন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করছে। এ প্রযুক্তি শুধু বাংলাদেশেই নয়, সারা বিশ্বে যেমন কর্মক্ষেত্রের ধরন পাল্টিয়ে দিয়েছে তেমনি শিক্ষায় এনেছে নবযুগ। টেলিকমিউনিকেশন এবং নেটওয়ার্ক একে অপরের সাথে জড়িত। নেটওয়ার্কের বিস্তৃতি যত হবে ততই টেলিকমিউনিকেশনের সুবিধা ভোগ করা যায়। নেটওয়ার্ক হচ্ছে বিভিন্ন ডিভাইসের সাথে সংযোগ স্থাপনের একটি প্রক্রিয়া। রিসোর্স বা যন্ত্রাংশ বা বিভিন্ন ডিভাইস ভাগাভাগি করে ব্যবহার করা নেটওয়ার্কের মূল উদ্দেশ্য। ষাটের দশকে মিনিকম্পিউটার এবং মেইনফ্রেম কম্পিউটারের মাধ্যমে প্রথম নেটওয়ার্কিং প্রক্রিয়া শুরু হয়। পরবর্তীতে আশির দশকের গোড়ার দিকে পার্সোনাল কম্পিউটারের (PC) মাধ্যমে নেটওয়ার্কিং এর নব যাত্রা শুরু হয়। নেটওয়ার্কভুক্ত সকল কম্পিউটারের প্রক্রিয়াকরণ অংশ সমন্বিত হয়ে একটি প্রক্রিয়াকরণ অংশে পরিণত হয়। এ ইউনিটে আমরা টেলিকমিউনিকেশন এবং নেটওয়ার্কিং এর মধ্যকার পারস্পরিক সম্পর্ক, টেলিকমিউনিকেশনের বিভিন্ন বিষয়াদিসহ নেটওয়ার্কের টপোলজি ও বিভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্ক সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করবো।

 ইউনিট সমাপ্তির সময়	ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ০৩ সপ্তাহ
এ ইউনিটের পাঠসমূহ	
পাঠ - ৭.১: কম্পিউটার এবং যোগাযোগ	
পাঠ - ৭.২: সিগনালের প্রকার: এ্যানালগ ও ডিজিটাল	
পাঠ - ৭.৩: যোগাযোগের পথ	
পাঠ - ৭.৪: নেটওয়ার্ক টপোলজিস	
পাঠ - ৭.৫: পিবিএক্স ও লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক	
পাঠ - ৭.৬: বিভিন্ন প্রকার নেটওয়ার্ক	
পাঠ - ৭.৭: নেটওয়ার্ক সেবাসমূহ	

পাঠ ৭.১

কম্পিউটার এবং যোগাযোগ

Computer and Communication



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- কম্পিউটার এবং যোগাযোগের সম্পর্ক কী বলতে পারবেন।
- ইনফরমেশন সুপার হাইওয়ে ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- টেলিকমিউনিকেশন সিস্টেমের কার্যাবলি বর্ণনা করতে পারবেন।

টেলিকমিউনিকেশন হচ্ছে নির্দিষ্ট একটি দূরত্বের মধ্যে বৈদ্যুতিক যন্ত্র বা 'মাধ্যমের' দ্বারা তথ্যের যোগাযোগ। পূর্বে টেলিকমিউনিকেশন বলতে টেলিফোনের মাধ্যমে শব্দের স্থানান্তরকে বোঝাতো। বর্তমানে টেলিকমিউনিকেশনের স্থানান্তর হচ্ছে ডিজিটাল ডাটার স্থানান্তর যা কম্পিউটার ব্যবহার করে ডাটা এক জায়গা থেকে আরেক জায়গায় স্থানান্তর করা হয়। বর্তমানে টেলিকমিউনিকেশন সকল কিছুর মধ্যভাগে রয়েছে যা যোগাযোগ প্রযুক্তি এবং টেলিকমিউনিকেশনের সেবাকে বিশ্বব্যাপী ছড়িয়ে দিয়েছে। টেলিকমিউনিকেশনের বাংলা হচ্ছে টেলিযোগাযোগ। আলোচনার সুবিধার্থে ইংরেজি শব্দটিকেই এখানে ব্যবহার করা হলো।

কম্পিউটার এবং যোগাযোগের পরিণয়

The marriage of computers and communications

অতীতে টেলিকমিউনিকেশন রাষ্ট্র অথবা নিয়ন্ত্রিত বেসরকারি প্রতিষ্ঠানে একচেটিয়াভাবে ব্যবহৃত হতো। যুক্তরাষ্ট্রের আমেরিকান টেলিফোন এবং টেলিগ্রাফ (AT&T) কার্যকরীভাবে সব টেলিকমিউনিকেশনের সেবা প্রদান করতো। ইউরোপ এবং বিশ্বের বাকি সব জায়গায় টেলিকমিউনিকেশন রীতিগতভাবে রাষ্ট্রীয় পোস্ট, টেলিফোন, টেলিগ্রাফ অধিদপ্তর (PTT) দ্বারা প্রাথমিকভাবে পরিচালিত হয়েছে। ১৯৮৪ সালে যখন AT & T-এর বিচার বিভাগীয় দল তাদের একচেটিয়া বাজার ছেড়ে দিয়ে প্রতিযোগী ব্যবসায় প্রতিষ্ঠানকে টেলিকমিউনিকেশনের সেবা এবং যন্ত্রপাতি বিক্রয় করার অনুমতি দেয় তখন থেকেই যুক্তরাষ্ট্রের একচেটিয়া বাজার বন্ধ হয়ে যায়। ১৯৯৬ সালে টেলিকমিউনিকেশনের পরিনিয়ন্ত্রণ ও পুনরায় গঠনকৃত আইন টেলিফোন কোম্পানিগুলোকে ব্যাপক প্রচার এবং ক্যাবল কোম্পানিগুলোকে একে অন্যের বাজারে প্রবেশের জন্য মুক্ত করে নিয়ন্ত্রণকে আরো প্রসারিত করে। বিশ্বের অন্যান্য এলাকাগুলো প্রতিযোগিতার জন্য তাদের টেলিকমিউনিকেশনের সেবাকে উন্মুক্ত করতে শুরু করেছে।

হাজারো কোম্পানি টেলিকমিউনিকেশনের পণ্য ও সেবা যা স্থানীয় এবং দূর-দূরত্বের টেলিফোনের সেবা, সেলুলার ফোন ও ওয়্যারলেস কমিউনিকেশনের সেবা, ডাটা নেটওয়ার্ক, ক্যাবল টিভি, কমিউনিকেশন স্যাটেলাইট এবং ইন্টারনেটের সেবাকে অন্তর্ভুক্ত করে তা প্রদান করার জন্য আবির্ভূত হয়েছে।

ইনফরমেশন সুপার হাইওয়ে

The information super highway

কম্পিউটার এবং যোগাযোগের পরিনিয়ন্ত্রণ ও পরিণয় এবং টেলিফোন কোম্পানিগুলোকে রীতিগত ভয়েজ কমিউনিকেশন থেকে নতুন ইনফরমেশনের সেবায়, যথা: যেগুলো নতুন রিপোর্ট, স্টক রিপোর্ট, টেলিভিশনের অনুষ্ঠান ও চলচ্চিত্রের বার্তা পাঠায় তাকে প্রসারিত করতে সহজ করেছে।

ইনফরমেশন সুপার হাইওয়ে হচ্ছে উচ্চ গতির ডিজিটাল কমিউনিকেশন নেটওয়ার্কের বিশাল ওয়েব যা দপ্তর এবং বাড়িতে তথ্য, শিক্ষা এবং চিত্তবিনোদনের সেবা বিতরণ করে। নেটওয়ার্কটি প্রধান পথকে অন্তর্ভুক্ত করে যা নির্দিষ্ট প্রতিষ্ঠান অথবা একগুচ্ছ প্রতিষ্ঠান, যথা: ব্যবসায় প্রতিষ্ঠানের সদস্যের ব্যবহারে সীমাবদ্ধ না হয়ে জাতীয়ভাবে অথবা সমগ্র বিশ্বের সাধারণ মানুষের দ্বারা গ্রহণযোগ্য।

কিছু গবেষণাকারী বিশ্বাস করেন যে, ইনফরমেশন হাইওয়ে অতীতে রেলপথ ও বিভিন্ন রাজপথকে যেভাবে প্রভাবিত করেছিল সেভাবে একুশ শতকে অর্থনৈতিক এবং সামাজিক জীবনের ওপর গভীর প্রভাব ফেলবে।

ইনফরমেশন হাইওয়ের ধারণাটি ব্যাপক ও মূল্যবান, যা প্রকৃতপক্ষে সময় ও জায়গার বাধাকে অতিক্রম করে তথ্যকে সংগ্রহ ও বণ্টনের জন্য প্রতিষ্ঠান এবং ব্যক্তিকে নতুন পথ দেখায়। ইলেকট্রনিক কমার্স ও ইলেকট্রনিক ব্যবসায়ের জন্য এ নতুন সুপার হাইওয়ের ব্যবহার দ্রুত বাড়ছে। ইনফরমেশন সুপার হাইওয়ের সবচেয়ে পরিচিত এবং সহজে বৃহৎ কার্য সম্পাদনকারী মাধ্যম হচ্ছে ইন্টারনেট।

ইনফরমেশন সুপার হাইওয়ের আরেকটি ধারণা হচ্ছে যুক্তরাষ্ট্রের রাষ্ট্রীয় সরকার দ্বারা প্রস্তাবিত জাতীয় কম্পিউটিং নেটওয়ার্ক।

টেলিকমিউনিকেশন সিস্টেমের কার্যাবলি

Functions of telecommunication system

এক জায়গা থেকে আরেক জায়গায় তথ্য পাঠাতে ও পাওয়ার জন্য টেলিকমিউনিকেশন সিস্টেমকে নির্দিষ্ট সংখ্যক কাজ অবশ্যই সম্পাদন করতে হয়। সিস্টেমটি তথ্য স্থানান্তর করে প্রেরণকারী ও গ্রহণকারীর মধ্যে আন্তঃযোগাযোগ স্থাপন করে, কার্যকরী পথ দিয়ে বার্তার পথ তৈরির মাধ্যমে ডাটার সম্পাদকীয় কাজ সম্পাদন করে (যথা- স্থানান্তরের ভুলগুলো পরীক্ষা করা ও নিয়মকে পুনরায় স্থাপন করা), এবং বার্তাকে এক গতি থেকে যোগাযোগ লাইনের গতি অথবা এক নিয়ম থেকে অন্য নিয়মে পরিবর্তন করে। অবশেষে, টেলিকমিউনিকেশন সিস্টেম তথ্যের প্রবাহকে তত্ত্বাবধান করে। এর বেশিরভাগ কাজগুলো কম্পিউটার দ্বারা সম্পাদিত হয়।

টেলিকমিউনিকেশন নেটওয়ার্কের বিস্তীর্ণ হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যারের উপকরণ রয়েছে, যা তথ্যকে স্থানান্তরের জন্য একত্রে কাজ করে। নেটওয়ার্কের বিভিন্ন উপকরণ একই শ্রেণির নিয়ম, যা একে অন্যের সাথে কথা বলতে সাহায্য করে তাদেরকে একত্রিত করে যোগাযোগে সাহায্য করে। এ শ্রেণির নিয়ম ও পদ্ধতিগুলো নেটওয়ার্কের দুটি পয়েন্টের মধ্যে স্থানান্তরকে নিয়ন্ত্রণ করে, যা প্রোটোকল নামে পরিচিত। নেটওয়ার্কের প্রত্যেকটি ডিভাইস অন্যান্য ডিভাইসের প্রোটোকলকে অনুবাদ করার যোগ্যতা রাখে। টেলিকমিউনিকেশন নেটওয়ার্কে প্রোটোকলের প্রধান কাজ হচ্ছে যোগাযোগের পথের প্রত্যেকটি ডিভাইসকে বের করে অন্যান্য ডিভাইসের মনোযোগকে নিশ্চিত করা ও স্থানান্তরিত বার্তার সঠিকতা যাচাই করা। প্রোটোকল বার্তার পুনরায় স্থানান্তরকে যাচাই করে, কারণ এটি সঠিকভাবে অনুবাদ করা যায় না এবং যখন কোনো ভুল হয় তখন তা পুনরায় ঠিক করে।



সারসংক্ষেপ

টেলিকমিউনিকেশন হচ্ছে নির্দিষ্ট একটি দূরত্বের মধ্যে বৈদ্যুতিক যন্ত্র বা 'মাধ্যমের' দ্বারা তথ্যের যোগাযোগ। অতীতে টেলিকমিউনিকেশন রাষ্ট্র অথবা নিয়ন্ত্রিত বেসরকারি প্রতিষ্ঠানে একচেটিয়াভাবে ব্যবহৃত হতো। ইনফরমেশন সুপার হাইওয়ে হচ্ছে উচ্চ গতির ডিজিটাল কমিউনিকেশন নেটওয়ার্কের বিশাল ওয়েব যা দপ্তর এবং বাড়িতে তথ্য, শিক্ষা এবং চিত্তবিনোদনের সেবা বিতরণ করে। টেলিকমিউনিকেশন নেটওয়ার্কের বিস্তীর্ণ হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যারের উপকরণ রয়েছে যা তথ্যকে স্থানান্তরের জন্য একত্রে কাজ করে। নেটওয়ার্কের বিভিন্ন উপকরণ একই শ্রেণির নিয়ম, যা একে অন্যের সাথে কথা বলতে সাহায্য করে তাদেরকে একত্রিত করে যোগাযোগে সাহায্য করে।

পাঠ ৭.২

সিগনালের প্রকার: এ্যানালগ ও ডিজিটাল
Types of Signal: Analog and Digital

উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- এ্যানালগ সিগনাল কী বলতে পারবেন।
- ডিজিটাল সিগনাল কী বলতে পারবেন।
- ট্রান্সমিশন স্পীড সম্পর্কে বলতে পারবেন।

টেলিকমিউনিকেশন সিস্টেমের মধ্য দিয়ে তথ্য ইলেকট্রোম্যাগনেটিক সিগনাল রূপে চলাচল করে। সিগনাল দুভাবে প্রকাশ করা হয়। যথা- এ্যানালগ এবং ডিজিটাল।

এ্যানালগ সিগনাল: এ্যানালগ সিগনাল হচ্ছে অবিরাম তরঙ্গরূপে প্রকাশিত হয়, যা একটি যোগাযোগের মাধ্যম দিয়ে প্রবাহিত হয়। এ্যানালগ সিগনাল ভয়েজ কমিউনিকেশনকে পরিচালনা করার জন্য ও বিভিন্ন ধরনের পিচকে প্রতিফলিত করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

ডিজিটাল সিগনাল: ডিজিটাল সিগনাল একটি পৃথক তরঙ্গরূপ যা ডাটা কোডেডকে দুটি পৃথক অবস্থা যথা- ১ বিট এবং ০ বিটসে স্থানান্তরিত করে যা বৈদ্যুতিক নাড়ির অন-অফকে প্রকাশিত করে। যা হোক, যদি রীতিগত টেলিফোন নেটওয়ার্ক এ্যানালগ সিগনাল চালানোর জন্য স্থাপন করা হয়, তাহলে ডিজিটাল সিগনাল কোনো তৎপরতা ছাড়া চালানো যায় না। এ্যানালগ সিস্টেমে স্থানান্তর করার পূর্বে সব ডিজিটাল সিগনালকে এ্যানালগ সিগনালে অনুবাদ করতে হবে। যে ডিভাইস অনুবাদের এ কাজ সম্পাদন করে তাকে মডেম (MODEM) বলে। (মডেমের সম্পূর্ণ নাম হচ্ছে MOdulation/DEModulation)। মডেম সাধারণ টেলিফোন লাইনের মাধ্যমে স্থানান্তরের জন্য কম্পিউটারের ডিজিটাল সিগনালকে এ্যানালগরূপে অনুবাদ করে, অথবা কম্পিউটার দিয়ে সিগনাল গ্রহণের জন্য এ্যানালগ সিগনালকে ডিজিটালরূপে অনুবাদ করে।



চিত্র ৭.১: মডেমের কার্যাবলি

মডেমের কার্যাবলি: মডেম হচ্ছে একটি ডিভাইস যা কম্পিউটার থেকে ডিজিটাল সিগনালকে এ্যানালগরূপে অনুবাদ করে যাতে তারা টেলিফোন লাইনের মাধ্যমে স্থানান্তরিত হতে পারে। মডেম কম্পিউটারের জন্য এ্যানালগ সিগনালকে আবার ডিজিটালরূপে অনুবাদের জন্যও ব্যবহৃত হয়। মডেমের কার্যাবলি চিত্র ৭.১-এ বিশ্লেষণ করা হয়েছে।

ট্রান্সমিশন স্পীড

Transmission speed

সর্বমোট তথ্য যা কোনো টেলিকমিউনিকেশন চ্যানেলের মধ্য দিয়ে প্রেরিত হয় তা প্রতি সেকেন্ডের বিটস (BPS)-এ পরিমাপ করা হয়। মাঝে মাঝে একে বড (Baud) রেট হিসেবে আখ্যায়িত করা হয়। বড হচ্ছে একটি বাইনারি ঘটন যা সিগনালের

ধনাত্মক থেকে ঋণাত্মক পরিবর্তন অথবা এর বিপরীতকে প্রকাশ করে। বড় রেট বিট রেটের মতো সবসময় একই নয়। একই সময়ে উচ্চ বেগের একক সিগনালের পরিবর্তন একের অধিক বিটকে হস্তান্তর করতে পারে, যাতে বিট রেট সাধারণভাবে বড় রেটকে অতিক্রম করে।

একটি সিগনালের পরিবর্তন, অথবা চক্রকারের প্রতি সেকেন্ডে এক অথবা অসংখ্য বিটকে হস্তান্তর করার প্রয়োজন। অতএব প্রত্যেক ধরনের টেলিকমিউনিকেশন মাধ্যমের হস্তান্তর ধারণ ক্ষমতা হচ্ছে ফ্রিকোয়েন্সির কার্যাবলি। প্রতি সেকেন্ডে চক্রবর্তীর সংখ্যাকে যে মাধ্যমের মধ্য দিয়ে পাঠাতে পারে তা হার্টজ দ্বারা পরিমাপ করা যায়। ফ্রিকোয়েন্সির ব্যবধানকে যে নির্দিষ্ট কমিউনিকেশন চ্যানেল দ্বারা সমন্বয় বিধান করতে পারে তাকে ব্যান্ডউইথ বলে। ব্যান্ডউইথ হচ্ছে উচ্চ এবং নিম্ন ফ্রিকোয়েন্সির ব্যবধান যা একটি একক চ্যানেলে সমন্বয় বিধান করতে পারে। ফ্রিকোয়েন্সির ব্যবধান যত বেশি, ব্যান্ডউইথ তত বেশি এবং চ্যানেলের প্রেরণ ক্ষমতাও বেশি। টেবিল ৭.১-এ ট্রান্সমিশন মিডিয়ার প্রধান ধরনের প্রেরণের বেগ ও খরচের মধ্যে তুলনা করা হয়েছে।

টেবিল ৭.১: টেলিকমিউনিকেশন ট্রান্সমিশন মিডিয়ার রীতিগত স্পীড ও খরচ		
মাধ্যম	বেগ	খরচ
টুইসটেড ওয়্যার	৩০০ বিপিএস- ১০ এমবিপিএস	নিম্ন বা কম
মাইক্রোওয়েভ	২৫৬ কেবিপিএস- ১০০ এমবিপিএস	
স্যাটেলাইট	২৫৬ কেবিপিএস-১০০ এমবিপিএস	
কক্সিয়াল ক্যাবল	৫৬ কেবিপিএস-২০০ এমবিপিএস	
ফাইবার অপটিক ক্যাবল	৫০০ কেবিপিএস-১০ জিবিপিএস	উচ্চ বা বেশি
BPS - বিটস পার সেকেন্ড		
KBPS- কিলোবিটস পার সেকেন্ড		
MBPS- মেগাবিটস পার সেকেন্ড		
GBPS- গিগাবিটস পার সেকেন্ড		



সারসংক্ষেপ

সিগনাল দুভাবে প্রকাশ করা হয়। যথা- এ্যানালগ এবং ডিজিটাল। এ্যানালগ সিগনাল হচ্ছে অবিরাম তরঙ্গরূপে প্রকাশিত হয়, যা একটি যোগাযোগের মাধ্যম দিয়ে প্রবাহিত হয়। ডিজিটাল সিগনাল একটি পৃথক তরঙ্গরূপ, যা ডাটা কোডেডকে দুটি পৃথক অবস্থা, যথা- ১ বিট এবং ০ বিটসে স্থানান্তরিত করে যা বৈদ্যুতিক নাড়ির অন-অফকে প্রকাশিত করে। মডেম হচ্ছে একটি ডিভাইস যা কম্পিউটার থেকে ডিজিটাল সিগনালকে এ্যানালগরূপে অনুবাদ করে যাতে তারা টেলিফোন লাইনের মাধ্যমে স্থানান্তরিত হতে পারে। সর্বমোট তথ্য যা কোনো টেলিকমিউনিকেশন চ্যানেলের মধ্য দিয়ে প্রেরিত হয় তা প্রতি সেকেন্ডের বিটস- এ পরিমাপ করা হয়।

পাঠ ৭.৩

যোগাযোগের পথ

Channels of Communications



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি -

- যোগাযোগের মাধ্যমগুলো ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

যোগাযোগের পথ হচ্ছে এমন একটি “মাধ্যম” যার মাধ্যমে ডাটা নেটওয়ার্কে অবস্থিত এক ডিভাইস থেকে অন্য ডিভাইসে স্থানান্তরিত হয়। চ্যানেল বা পথ বিভিন্ন ধরনের টেলিকমিউনিকেশন স্থানান্তরের মাধ্যমকে ব্যবহার করতে পারে: যথা- টুইস্টেড ওয়্যার, কক্সিয়াল ক্যাবল, ফাইবার অপটিকস, টেরেসট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভ, স্যাটেলাইট এবং অন্যান্য ওয়্যারলেস ট্রান্সমিশন। এগুলোর প্রত্যেকটিরই উপকারিতা ও সীমাবদ্ধতা রয়েছে। সাধারণভাবে উচ্চ বেগের স্থানান্তরের মাধ্যম খুবই মূল্যবান, কিন্তু তারা উচ্চ আয়তনের বা ভলিউমকে পরিচালনা করতে পারে, যা প্রতি বিটের খরচকে কমায়। উদাহরণস্বরূপ, ডাটার প্রতি বিটের খরচ টেলিফোন লাইনের থেকে স্যাটেলাইট লিংক ব্যবহার করে কমাতে পারে যদি কোনো ব্যবসায় প্রতিষ্ঠান শতকরা ১০০ ভাগ সময়ই স্যাটেলাইট লিংক ব্যবহার করতে পারে।

টুইস্টেড ওয়্যার

Twisted wire

টুইস্টেড ওয়্যার হচ্ছে পুরাতন ডাটা প্রেরণের মাধ্যম যা একজোড়া একত্রিত তাম্র তারের সমন্বয়ে গঠিত। বাড়িঘরের বেশিরভাগ টেলিফোন সিস্টেম টুইস্টেড ওয়্যার বা একত্রিত তারের ওপর নির্ভর করে যা এ্যানালগ কমিউনিকেশনের জন্য স্থাপিত হয়, কিন্তু তারা ডিজিটাল কমিউনিকেশনের জন্যও ব্যবহৃত হয়। যদিও টুইস্টেড ওয়্যার খরচে কম কিন্তু এটা ডাটা প্রেরণে খুব ধীর ও উচ্চ গতিতে ডাটা প্রেরণে প্রতিবন্ধকতার সৃষ্টি করে। একে ক্রসটক বলে অভিহিত করা হয়। যা হোক, নতুন সফটওয়্যার এবং হার্ডওয়্যার টুইস্টেড ওয়্যার প্রেরণ বা হস্তান্তরকে বৃদ্ধি করেছে যাতে একে স্থানীয় ও ব্যাপক এলাকার কম্পিউটার নেটওয়ার্ক ও টেলিফোন সিস্টেমের জন্য প্রয়োজনীয় করে তুলতে পারে।

কক্সিয়াল ক্যাবল

Coaxial cable

কক্সিয়াল ক্যাবল হচ্ছে একটি প্রেরণকৃত বা হস্তান্তরকৃত মাধ্যম যা মোটা অপরিবাহী তাম্র তারের সমন্বয়ে গঠিত এবং টুইস্টেড ওয়্যারের থেকে বেশি ঘনত্বের ডাটা প্রেরণ বা হস্তান্তর করতে পারে। এটি টেলিকমিউনিকেশন নেটওয়ার্কের গুরুত্বপূর্ণ সংযোগের জন্য টুইস্টেড ওয়্যারের পরিবর্তে ব্যবহৃত হয়। কারণ এটি দ্রুতগতি সম্পন্ন, অধিক প্রতিবন্ধকতামুক্ত, প্রতি সেকেন্ডে ২০০ মেগাবাইট গতিতে ডাটা প্রেরণের একটি মাধ্যম। যা হোক, কক্সিয়াল ক্যাবল মোটা-পুরু এবং এটি এ্যানালগ ফোনের কথাবার্তায় সহযোগিতা করতে পারে না। যখন কম্পিউটার ও অন্যান্য ডিভাইসগুলো সরানো হয় তখন একেও সরাতে হয়।

ফাইবার অপটিকস

Fiber optics

ফাইবার অপটিক ক্যাবল একটি দ্রুতগামী, সহজ এবং স্থায়ীভাবে প্রেরণের মাধ্যম যা স্বচ্ছ ফাইবার গ্লাসের পাতলা দড়ি দিয়ে বাঁধা ক্যাবল দ্বারা গঠিত। ডাটা আলোর স্পন্দনের মতো স্থানান্তরিত হয়, যা ফাইবার অপটিক ক্যাবলের মধ্য দিয়ে প্রতি সেকেন্ডে ৫০০ কিলোবাইট থেকে অসংখ্য বিলিয়ন বিটসের লেজার ডিভাইস দ্বারা প্রেরিত হয়। ফাইবার অপটিক ক্যাবল ওয়্যার

মিডিয়া থেকে বেশি দ্রুতগামী, হালকা এবং অধিক স্থায়ী এবং অনেক ডাটা স্থানান্তরের জন্য খুবই উপযোগী। যদিও ফাইবার অপটিক ক্যাবল দিয়ে কাজ করা কষ্টসাধ্য, এটি খুব ব্যয়বহুল এবং স্থাপন করা কঠিন। বেশিরভাগ নেটওয়ার্কে ফাইবার অপটিক ক্যাবল উচ্চ গতির ব্যাকবোন বা মেরুদণ্ড হিসেবে ব্যবহৃত হয়, যেখানে টুইসটেড ওয়্যার এবং কক্সিয়াল ক্যাবল একক ডিভাইসের সাথে মেরুদণ্ডকে সংযুক্ত করার জন্য ব্যবহৃত হয়। মেরুদণ্ড, নেটওয়ার্কের একটি অংশ যা প্রধান ট্রাফিককে পরিচালনা করে। এটি ট্রাফিকের প্রবাহ অথবা অন্যান্য নেটওয়ার্কের জন্য প্রাথমিক পথ হিসেবে কাজ করে।

ওয়্যারলেস ট্রান্সমিশন

Wireless transmission

ওয়্যারলেস ট্রান্সমিশন যা বাতাস অথবা মহাকাশের মধ্য দিয়ে বাস্তব সীমাবদ্ধতার উত্তর ছাড়াই সিগনাল পাঠায় এবং সীমাবদ্ধ প্রেরিত পথের এক গুরুত্বপূর্ণ বিকল্প অবস্থা, যথা- টুইসটেড ওয়্যার, কক্সিয়াল ক্যাবল এবং ফাইবার অপটিকস। আজকাল, ওয়্যারলেস ডাটা ট্রান্সমিশনের সাধারণ ব্যবহার পেজার, সেলুলার ফোন, মাইক্রোওয়েভ ট্রান্সমিশন, কমিউনিকেশন স্যাটেলাইট মোবাইল ডাটা নেটওয়ার্ক, পার্সোনাল কমিউনিকেশন সার্ভিস, পার্সোনাল ডিজিটাল এ্যাসিস্টেন্ট এবং স্মার্ট ফোনকে অন্তর্ভুক্ত করে।

ওয়্যারলেস ট্রান্সমিশনের মাধ্যম হচ্ছে ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক স্পেকট্রাম। কিছু ধরনের ওয়্যারলেস ট্রান্সমিশন হচ্ছে মাইক্রোওয়েভ অথবা ইনফ্রারেড প্রকৃতি দ্বারা পরিব্যপ্ত নির্দিষ্ট স্পেকট্রাম ফ্রিকোয়েন্সি রেঞ্জ (মেগাহার্টজ দ্বারা পরিমাপযোগ্য)। এছাড়া সেলুলার ফোন ও পেইজিং ডিভাইস যা জাতীয় নিয়ন্ত্রণকারী এজেন্সি ও আন্তর্জাতিক চুক্তিবদ্ধতার দ্বারা নির্দিষ্ট দূরত্বের ফ্রিকোয়েন্সির কাজে নিযুক্ত আছে এ সব ক্ষেত্রেও ওয়্যারলেস ট্রান্সমিশন ব্যবহৃত হয়। প্রত্যেকটি স্পন্দন দূরত্বের নিজস্ব ক্ষমতা ও সীমাবদ্ধতা রয়েছে এবং এগুলো নির্দিষ্ট কার্যাবলিকে ঠিক করতে সাহায্য করে।

মাইক্রোওয়েভ সিস্টেম হচ্ছে উভয়েই পার্থিব ও স্বর্গীয় বা বায়ুমণ্ডলের মধ্য দিয়ে উচ্চ তরঙ্গের রেডিও সিগনাল প্রেরণ করে এবং উচ্চ ঘনত্ব, দূরত্ব, এক জায়গা থেকে আর এক জায়গায় যোগাযোগের জন্য ব্যবহৃত হয়। মাইক্রোওয়েভ সিগনাল একটি সরলরেখাকে অনুসরণ করে এবং পৃথিবীর বক্রতার মতো বাঁকা হয় না, অতএব, দূরের পার্থিব প্রেরণের সিস্টেমের প্রয়োজন হচ্ছে যে, প্রেরণের স্টেশন ২৫ থেকে ৩০ মাইল দূরত্বের মধ্যে অবস্থিত হতে হবে এবং মাইক্রোওয়েভের খরচের সাথে যুক্ত হতে হবে।

এ সমস্যাটি স্যাটেলাইটের মাইক্রোওয়েভ সিগনালকে বন্ধ করে পার্থিব স্টেশন থেকে প্রেরিত মাইক্রোওয়েভ সিগনালকে প্রচারের স্টেশনে দেওয়ার জন্য সক্ষম করে সমাধান করা যেতে পারে। স্যাটেলাইট রীতিগতভাবে ব্যাপক যোগাযোগ ভৌগোলিকভাবে বিস্তৃত প্রতিষ্ঠান যা ক্যাবলিং মিডিয়া অথবা পার্থিব মাইক্রোওয়েভের দ্বারা একত্রে বাঁধা কঠিন তার জন্য ব্যবহৃত হয়। উদাহরণস্বরূপ- তেলস্ক্র থেকে আবিষ্কৃত ডাটা যা সমুদ্রের তলদেশ থেকে খুঁজে একত্রিত করা হয়েছে তাকে বাস্তব সময়ের ডাটায় স্থানান্তরের জন্য এ্যামোকো স্যাটেলাইট ব্যবহার করে। পুঞ্জানুপুঞ্জভাবে পরীক্ষিত জাহাজ এ ডাটাগুলোকে জিওসিংক্রোনাইজ (ভূকেন্দ্রিক) স্যাটেলাইটকে যুক্তরাষ্ট্রের কেন্দ্রীয় কম্পিউটিং সেন্টারের হোস্টন টুলসা (Houston Tulsa) এবং শিকাগো (Chicago)-এর উপশহরের গবেষকদের দ্বারা ব্যবহারের জন্য স্থানান্তর করা হয়।

রীতিগত যোগাযোগের স্যাটেলাইট পৃথিবীর ওপর দিয়ে স্থির কক্ষপথে প্রায় ২২,০০০ মাইল চলতে পারে। নতুন স্যাটেলাইটের মাধ্যমে, নিম্ন কক্ষপথের স্যাটেলাইট বিস্তার লাভ করতে শুরু করেছে। এ স্যাটেলাইটগুলো পৃথিবীর খুব কাছে ভ্রমণ করে এবং দুর্বল প্রেরক মাধ্যম থেকে সিগনাল তুলে নিতে সক্ষম। তারা কম শক্তিও ভোগ করে এবং রীতিগত স্যাটেলাইটের থেকে কম খরচে কার্য আরম্ভ করে। এ ধরনের ওয়্যারলেস নেটওয়ার্ক দিয়ে ব্যবসায়ী লোকেরা প্রকৃতপক্ষে বিশ্বের যে কোনো জায়গায় ভ্রমণ করতে সক্ষম হবে এবং সম্পূর্ণ যোগাযোগের ক্ষমতাকে গ্রহণ করতে পারবে।

অন্যান্য ওয়্যারলেস টেলিকমিউনিকেশন প্রযুক্তি সমসাময়িককালে স্থাপিত হয়েছে এবং মোবাইল কম্পিউটিং শক্তির প্রয়োজনে ব্যবহৃত হয়।

পেইজিং সিস্টেম একটি ওয়্যারলেস ট্রান্সমিশন প্রযুক্তি যেখানে ব্যবহারকারী যখন কোনো বার্তা পায় তখন একটা শব্দ হয় এবং সংক্ষিপ্ত কার্য সংখ্যার বার্তা যা ব্যবহারকারীরা পেইজারের স্ক্রীনে পড়তে পারে এবং আবার বার্তা পাঠাতেও পারে। পেইজিং মোবাইল কর্মচারীদের সাথে যোগাযোগের জন্য দরকারি; যথা- মেরামতকারী দল, একদিকের পেইজিং অল্প খরচে দপ্তরের

কর্মচারীদের সাথে যোগাযোগ করতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, বৌলডার, কলোরাডোর এথস ব্যবসায় প্রতিষ্ঠান সফটওয়্যার বন্ধকের পদ্ধতিকে বাজারজাত করেছে যা পেইজিং সিস্টেম ব্যবহার করে, যা হাজারো রিয়াল এস্টেট দালালদের বন্ধকের হারের দৈনন্দিন পরিবর্তন করতে পারে। পেইজিং নেটওয়ার্ক দিয়ে প্রেরিত ডাটা ডাউনলোড ও পুঞ্জানুপুঞ্জভাবে পরিচালনা করা যেতে পারে, দালালদের প্রত্যেক সপ্তাহের কাজের প্রায় এক ঘণ্টা বাঁচাতে পারে।

সেলুলার টেলিফোন (অনেকে একে মোবাইল ফোন বলে) হচ্ছে একটি ডিভাইস যা ভয়েজ অথবা ডাটা প্রেরণ করে, পাশ্চাত্য ভৌগোলিক এলাকায় অবস্থিত রেডিও এন্টিনার সাথে যোগাযোগের জন্য রেডিও তরঙ্গ ব্যবহার করে তাকে সেল বলে। টেলিফোনের বার্তা সেলুলার টেলিফোনের মাধ্যমে স্থানীয় সেলে প্রেরণ করে এবং তারপর এন্টিনা থেকে এন্টিনা, সেল থেকে সেলে গন্তব্যস্থানের সেলে পৌঁছানো পর্যন্ত এটি হস্তান্তর হতে থাকে। যেহেতু সেলুলার সিগনাল এক সেল থেকে অন্য সেলে ভ্রমণ করে তাই কম্পিউটার যা সেল থেকে সিগনালকে পরিচালনা করে তা পরবর্তী সেলের জন্য নিযুক্ত রেডিও চ্যানেলে কথোপকথনকে পরিবর্তন করে। যদিও তাদের ব্যাসার্ধ ঘনবসতিপূর্ণ এলাকায় ছোটো, রেডিও এন্টিনা সেল সাধারণত আট মাইল ষড়ভুজাকার সেল পূরণ করে। সেলুলার টেলিফোন প্রতিরক্ষা ব্যবস্থা ভয়েজ ট্রান্সমিশনের জন্য তৈরি হয়েছে, কিন্তু এটি দু দিকের ডিজিটাল ডাটা ট্রান্সমিশন বা প্রেরণের জন্য বর্ণিত হয়েছে।

ওয়্যারলেস নেটওয়ার্ক দুদিকের ডাটা ফাইল ট্রান্সমিশন বা প্রেরণের জন্য স্পষ্টভাবে ডিজাইন করা হয়েছে যা মোবাইল ডাটা নেটওয়ার্ক নামে পরিচিত। আর এক ধরনের মোবাইল ডাটা নেটওয়ার্ক রেডিও টাওয়ারের ধারাবাহিকতার ওপর ভিত্তি করে তৈরি হয় যা বিশেষ করে টেক্সট ও ডাটা প্রেরণের জন্য গঠিত হয়। এয়ারিস (IBM এবং Motorola-র যৌথ মালিকানা) জনগণের সরবরাহকৃত নেটওয়ার্ক যা জাতীয়ভাবে দুদিকের ডাটা প্রেরণের জন্য ব্যবহৃত হয়। ওটিস এলিভেটর তাদের রিপোর্ট পাবার জন্য একক অফিস বা দপ্তর থেকে সারাদেশে যন্ত্রবিদের মেরামতের কাজ দ্রুত সম্পাদন করার এয়ারিস নেটওয়ার্ক ব্যবহার করে।

পার্সনাল কমিউনিকেশন সার্ভিস (PCS) ব্যক্তিগত যোগাযোগের সেবা ভয়েজ এবং ডাটার জন্য একটি ওয়্যারলেস সেলুলার প্রযুক্তি যা সেলুলার টেকনোলজির থেকে কম শক্তি, উচ্চ ফ্রিকোয়েন্সি রেডিও তরঙ্গ ব্যবহার করে। PCS সেলগুলো খুব ছোটো এবং খুব কাছাকাছি জায়গায় থাকে। উচ্চ ফ্রিকোয়েন্সি সিগনাল PCS ডিভাইসকে অনেক জায়গায় ব্যবহৃত হতে সক্ষম করে যেখানে সেলুলার টেলিফোনে কম শক্তির দরকার হয়। তাই তারা অনেক ছোটো (যথা: পকেট আকৃতির) এবং সেলুলার টেলিফোনের থেকে কম খরচের হতে পারে। তারা সেলুলার ফোনের থেকে উচ্চ, কম ভীরের ফ্রিকোয়েন্সিও কাজে লাগাতে পারে, যাতে তারা ভিডিও এবং মাল্টিমিডিয়া ডাটা প্রদর্শনের জন্য ব্যান্ডউইথ ব্যবহার করবে।

পার্সনাল ডিজিটাল এ্যাসিস্টেন্ট (PDA) হলো ছোটো, কলমভিত্তিক, হাতে বহনকৃত কম্পিউটার যা সমগ্র ডিজিটাল যোগাযোগ প্রেরণে সক্ষম। তারা প্রতিষ্ঠানের সফটওয়্যারের সাথে সাথে ওয়্যারলেস টেলিকমিউনিকেশনের দক্ষতা তৈরি করে। সর্ব পরিচিত উদাহরণ হচ্ছে 3 COM-এর ৫.৭ আউসের পিএম পাইলট। এটি ই-মেইল বার্তাকে প্রদর্শন ও একত্রিত করে গঠন করে (প্রেরণের জন্য রীতিগত সফটওয়্যার এবং বহির্গত বা এক্সটারনাল মডেমের প্রয়োজন হয়) এবং ইন্টারনেট এ্যাক্সেস প্রদান করে। হাতে বহনকৃত ডিভাইস এ্যাপ্লিকেশন, যথা: ইলেকট্রনিক ফ্লেজুলার, এ্যাপ্রেস বুক এবং এক্সপেন্স ট্র্যাকার অন্তর্ভুক্ত করে এবং বিশেষ স্টাইলস দ্বারা প্রবেশকৃত ডাটা অনস্ক্রীন রাইটিং প্যাডের মাধ্যমে গ্রহণ করতে পারে।

স্মার্ট ফোন পেইজার, সেলুলার ফোন এবং ছোটো একক ডিভাইসের পার্সনাল ডিজিটাল এ্যাসিস্টেন্টের কার্যাবলিকে একত্রিত করে। স্মার্ট ফোন হচ্ছে টেক্সট ও ইন্টারনেটের ক্ষমতাসম্পন্ন একটি ওয়্যারলেস ফোন। এটি ওয়্যারলেস টেলিফোন কল, ভয়েজ মেইল, ই-মেইল এবং ফ্যাক্সকে পরিচালনা এবং ঠিকানাগুলোকে জমা করে এবং ইন্টারনেট থেকে তথ্য সংগ্রহ করে।

ওয়্যারলেস নেটওয়ার্ক ওয়্যারড নেটওয়ার্কের থেকে বেশি খরচের, ধীর এবং বেশি ভুল প্রবণ। ওয়্যারলেস ডিভাইসে সরবরাহকৃত ব্যান্ডউইথ এবং শক্তির উভয় হার্ডওয়্যার এবং সফটওয়্যার স্ট্যান্ডপয়েন্টের জন্য সতর্কতামূলক ব্যবস্থাপনার প্রয়োজন। নিরাপত্তা ও গোপনীয়তা পুঞ্জানুপুঞ্জভাবে পরিচালনা করা কঠিন হবে, কারণ ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সহজেই বিচ্ছিন্ন করা যায়।



সারসংক্ষেপ

যোগাযোগের পথ হচ্ছে এমন একটি “মাধ্যম” যার মাধ্যমে ডাটা নেটওয়ার্কে অবস্থিত এক ডিভাইস থেকে অন্য ডিভাইসে স্থানান্তরিত হয়। চ্যানেল বা পথ বিভিন্ন ধরনের টেলিকমিউনিকেশন স্থানান্তরের মাধ্যমকে ব্যবহার করতে পারে: যথা—টুইস্টেড ওয়্যার, কজ্জিাল ক্যাবল, ফাইবার অপটিকস, টেরেসট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভ, স্যাটেলাইট এবং অন্যান্য ওয়্যারলেস ট্রান্সমিশন। টুইস্টেড ওয়্যার হচ্ছে পুরাতন ডাটা প্রেরণের মাধ্যম যা একজোড়া একত্রিত তন্তু তারের সমন্বয়ে গঠিত। কজ্জিাল ক্যাবল হচ্ছে একটি প্রেরণকৃত বা হস্তান্তরকৃত মাধ্যম যা মোটা অপরিবাহী তন্তু তারের সমন্বয়ে গঠিত। ফাইবার অপটিক ক্যাবল একটি দ্রুতগামী, সহজ এবং স্থায়ীভাবে প্রেরণের মাধ্যম যা স্বচ্ছ ফাইবার গ্লাসের পাতলা দড়ি দিয়ে বাঁধা ক্যাবল দ্বারা গঠিত। ওয়্যারলেস ট্রান্সমিশন যা বাতাস অথবা মহাকাশের মধ্য দিয়ে বাস্তব সীমাবদ্ধতার উদ্ভব ছাড়াই সিগনাল পাঠায় এবং সীমাবদ্ধ প্রেরিত পথের এক গুরুত্বপূর্ণ বিকল্প অবস্থা। ওয়্যারলেস ট্রান্সমিশনের মাধ্যম হচ্ছে ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক স্পেকট্রাম। কিছু ধরনের ওয়্যারলেস ট্রান্সমিশন হচ্ছে মাইক্রোওয়েভ অথবা ইনফ্রারেড প্রকৃতি দ্বারা পরিব্যপ্ত নির্দিষ্ট স্পেকট্রাম ফ্রিকোয়েন্সি রেঞ্জ (মেগাহার্টজ দ্বারা পরিমাপযোগ্য)। এছাড়া সেলুলার ফোন ও পেইজিং ডিভাইস যা জাতীয় নিয়ন্ত্রণকারী এজেন্সি ও আন্তর্জাতিক চুক্তিবদ্ধতার দ্বারা নির্দিষ্ট দূরত্বের ফ্রিকোয়েন্সির কাজে নিযুক্ত আছে এ সব ক্ষেত্রেও ওয়্যারলেস ট্রান্সমিশন ব্যবহৃত হয়। প্রত্যেকটি স্পন্দন দূরত্বের নিজস্ব ক্ষমতা ও সীমাবদ্ধতা রয়েছে এবং এগুলো নির্দিষ্ট কার্যাবলিকে ঠিক করতে সাহায্য করে।

পাঠ ৭.৪

নেটওয়ার্ক টপোলজিস
Network Topologies

উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি -

- ট্রান্সমিশন স্পীড কী বলতে পারবেন।
- স্টার নেটওয়ার্ক টপোলজি সম্পর্কে লিখতে পারবেন।
- বাস নেটওয়ার্ক বর্ণনা করতে পারবেন।
- রিং নেটওয়ার্ক টপোলজি ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

নেটওয়ার্ক টপোলজিস সম্পর্কে আলোচনার পূর্বে আমাদের জেনে নেওয়া দরকার ট্রান্সমিশন স্পীড বা গতি বলতে কী বোঝায়। নেটওয়ার্ক ডিজাইন কী হওয়া প্রয়োজন তা এ গতির ওপর অনেকাংশে নির্ভর করে। এ পাঠে আমরা নেটওয়ার্ক টপোলজিস নিয়ে আলোচনা করবো। আমরা পাঠ ৭.২- এ ট্রান্সমিশন স্পীড সম্পর্কে জেনে নিয়েছি। নেটওয়ার্ক টপোলজিস এর সাথে এর নিবিড় সম্পর্ক। প্রয়োজনে পাঠ ৭.২- এ ফিরে যান এবং স্পীড সম্পর্কে আবার জেনে আসুন।

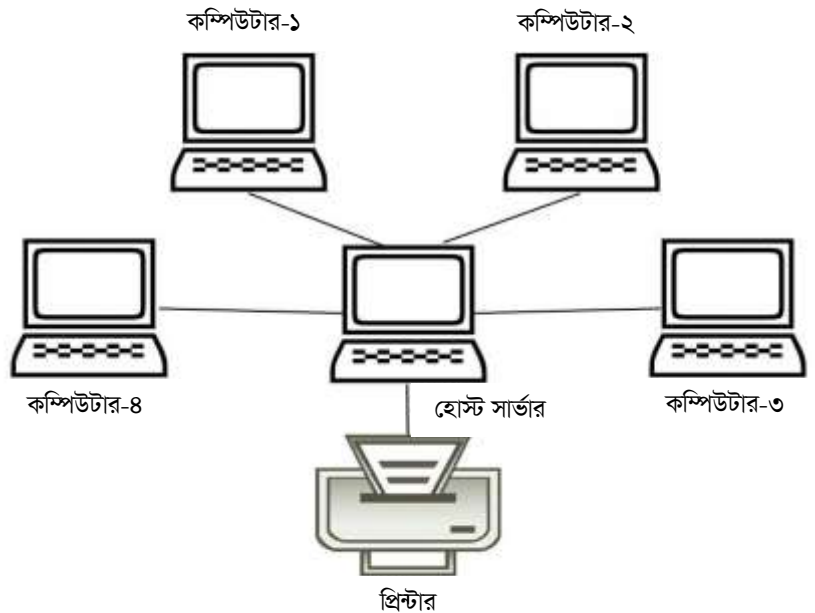
নেটওয়ার্ক টপোলজিস

Network topologies

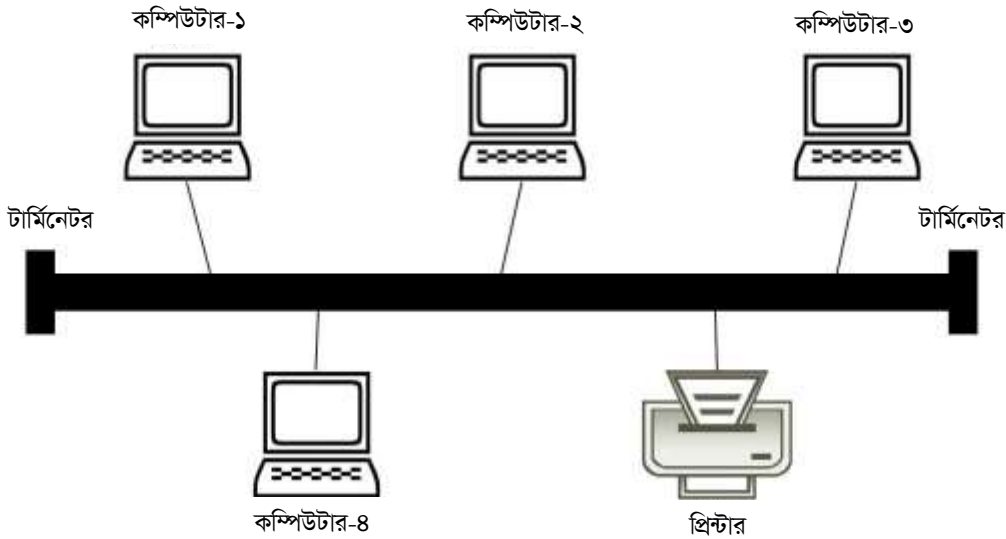
নেটওয়ার্ককে তার আকার অথবা টপোলজি দ্বারা বর্ণনা করা যায়, যা চিত্র ৭.২, ৭.৩ ও ৭.৪-এ ব্যাখ্যা করা হয়েছে। বর্তমান বিশ্বে বিভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্ক টপোলজি চালু রয়েছে। সবচেয়ে পরিচিত ৩টি টপোলজি হলো স্টার, বাস এবং রিং।

□ **স্টার নেটওয়ার্ক (The Star Network):** স্টার নেটওয়ার্ক একটি নেটওয়ার্ক টপোলজি, যেখানে সব কম্পিউটার এবং অন্যান্য ডিভাইসগুলো একটি কেন্দ্রীয় হোস্ট কম্পিউটারের সাথে যুক্ত। এ টপোলজিতে কিছু প্রক্রিয়া কেন্দ্রীয় এবং কিছু স্থানীয়ভাবে কাজ সম্পাদন করতে পারে। স্টার নেটওয়ার্কের একটি সমস্যা হচ্ছে এটি ভেদ্য।

চিত্র ৭.২: স্টার নেটওয়ার্ক টপোলজি-
স্টার নেটওয়ার্ক গঠনে কেন্দ্রীয় প্রধান কম্পিউটার ট্রাফিক তত্ত্বাবধায়ক হিসেবে কম্পিউটারের অন্যান্য সব নেটওয়ার্কের জন্য কাজ করে। কম্পিউটার, টার্মিনাল এবং প্রিন্টারের মধ্যকার সব যোগাযোগ কেন্দ্রীয় কম্পিউটারের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়।



□ **বাস নেটওয়ার্ক (The Bus Network):** বাস নেটওয়ার্ক এমন এক ধরনের টপোলজি যা কতগুলো কম্পিউটারকে টুইস্টেড ওয়্যার, কক্সিয়াল ক্যাবল অথবা ফাইবার অপটিক ক্যাবল দ্বারা তৈরি একক পরিসীমা দ্বারা যুক্ত করে। বাস টপোলজি সাধারণত ১০ বেজ ২ বা ১০ বেজ ৫ ভিত্তিক নেটওয়ার্কের জন্য ব্যবহৃত হয়। বাস টপোলজির নেটওয়ার্কে এক বা ততোধিক সেগমেন্ট থাকতে পারে, তবে সিগনালের মান বাড়ানো কোনো ইলেকট্রনিক্স এ্যাম্পলিফায়ার বা এ ধরনের কোনো ডিভাইস ব্যবহার করা হয় না। ফলে উৎস (যে পিসি থেকে সিগনাল তৈরি হয়) থেকে ডে সিগনাল ক্যাবলে প্রবেশ করে তা সম্পূর্ণভাবে অপরিবর্তিত অবস্থায় টার্গেটে (যে পিসিকে লক্ষ্য করে সিগনাল ছাড়া হয়) পৌঁছে। নেটওয়ার্কে যদি কোনো একটি কম্পিউটার ব্যর্থ হয়, তাহলে নেটওয়ার্কের অন্যান্য অংশের কোনো ক্ষতি হবে না। যা হোক, বাস নেটওয়ার্কের চ্যানেল একবারই মাত্র একটা বার্তা পরিচালনা করতে পারে, তাই সেখানে যদি বেশি পরিমাণ নেটওয়ার্কের ট্রাফিক থাকে তাহলে সম্পাদিত কার্যের অবস্থারহানি হতে পারে। যখন দুটা কম্পিউটার একাধারে বার্তা প্রেরণ করতে থাকে তখন সংঘর্ষের সৃষ্টি হয় এবং বার্তা আবার পাঠাতে হয়।



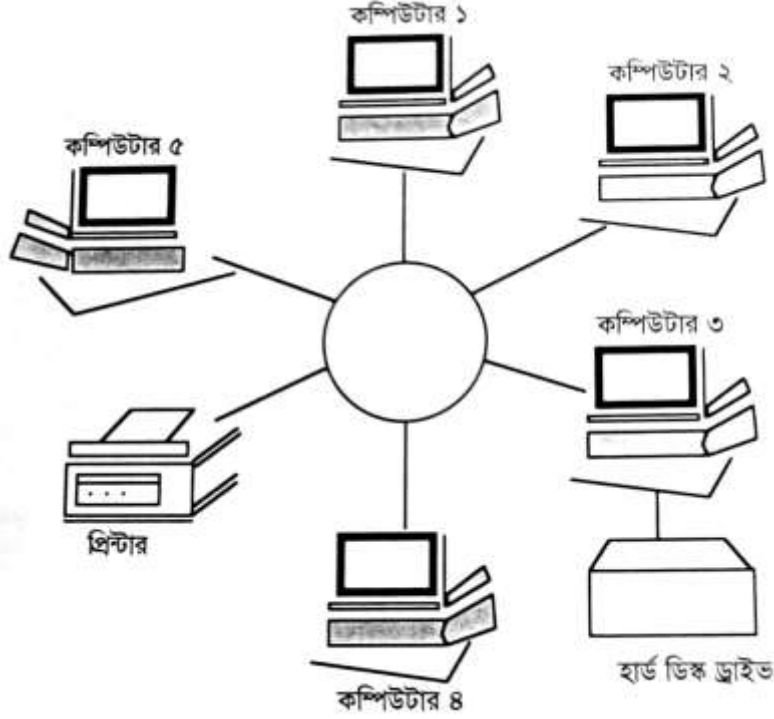
চিত্র ৭.৩: বাস নেটওয়ার্ক টপোলজি। এ টপোলজি সমগ্র নেটওয়ার্কে একক পরিসীমার মাধ্যমে সব বার্তা ব্যাপকভাবে প্রচারিত হতে অনুমতি প্রদান করে। এখানে কোনো কেন্দ্রীয় প্রধান থাকে না এবং বার্তা ক্যাবলের মধ্য দিয়ে উভয় দিকে চলতে পারে।

বাস টপোলজির প্রধান ক্যাবলটিকে ব্যাকবোন বলা হয়। সিগনাল যখন ব্যাকবোনে চলাফেরা করে তখন নেটওয়ার্কভুক্ত সকল কম্পিউটার এ সিগনাল গ্রহণ করে। স্বাভাবিকভাবেই বার্তা প্রেরণে সংঘর্ষ এড়ানোর জন্য সবল কম্পিউটারের মধ্য থেকে শুধু একটি কম্পিউটার সিগনাল গ্রহণ করে এবং বাকিরা একে অগ্রাহ্য করে। বাস টপোলজির দু মাথায় দুটি টার্মিনেটর থাকে। এ টার্মিনেটরগুলো মূলত সিগনালকে শোষণ করে যেন নির্দেশিত কাজ সমাপ্তের পূর্বে সিগনাল ফেরৎ চলে না আসে।

□ **রিং নেটওয়ার্ক (The Ring Network):** রিং টপোলজিতে প্রতিটি কম্পিউটার তার পার্শ্ববর্তী কম্পিউটারের সাথে সংযুক্ত থাকে। এভাবে রিংয়ের সর্বশেষ কম্পিউটারটি প্রথমটির সাথে যুক্ত থাকে। নেটওয়ার্কের প্রত্যেকটি কম্পিউটার সরাসরি অন্য কোনো কম্পিউটারের সাথে যোগাযোগ করতে পারে এবং প্রত্যেকটি নিজেদের কার্যাবলি স্বাধীনভাবে চালায়। যা হোক, রিং টপোলজিতে সংযুক্তকারী তার, ক্যাবল অথবা অপটিকাল ফাইবার বন্ধ তারে রূপান্তরিত করে। ডাটা এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে রিং-এর মধ্য দিয়ে চলাচল করে এবং সবসময় একদিকে প্রবাহিত হয়। উভয় রিং ও বাস টপোলজিতে লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্কে (LAN) ব্যবহৃত হয়।

রিং টপোলজিতে প্রতিটি ডিভাইসে একটি রিসিভার এবং একটি ট্রান্সমিটার থাকে যা রিপিটারের কাজ করে। এক্ষেত্রে রিপিটারের দায়িত্ব হলো একটি কম্পিউটার থেকে তার পরের কম্পিউটারে সিগনাল পৌঁছে দেওয়া। এখানে বলে রাখা ভালো,

টোকেন রিং আসলে কোনো ফিজিক্যাল রিং টপোলোজি নয়, এটি এক ধরনের লজিক্যাল রিং টপোলোজি যা ফিজিক্যাল স্টার টপোলোজির ওপরে কাজ করে থাকে।



চিত্র ৭.৪: রিং নেটওয়ার্ক টপোলোজি। রিং নেটওয়ার্ক গঠনপ্রণালিতে বার্তা কম্পিউটার থেকে কম্পিউটারে প্রেরিত হয়, একদিকেই বন্ধ তারের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়। প্রত্যেকটি কম্পিউটার স্বাধীনভাবে কার্য পরিচালনা করে, তাই যদি একটি ব্যর্থ হয় তাহলে নেটওয়ার্কের মধ্য দিয়ে যোগাযোগে কোনো ব্যাঘাত ঘটে না।

স্টার, বাস এবং রিং নেটওয়ার্ক টপোলোজি ছাড়াও মেশ (Mesh) টপোলোজি, ট্রি টপোলোজি ও হাইব্রিড টপোলোজি রয়েছে যেগুলোর ব্যবহার ক্ষেত্র বিশেষে হয়ে থাকে। মেশ টপোলোজিতে ডিভাইসে অতিরিক্ত সংযোগ থাকে বলে একে মেশ টপোলোজি বলা হয়, ট্রি টপোলোজি মূলত স্টার টপোলোজির বর্ধিত রূপ অন্যদিকে বাস, স্টার, রিং ইত্যাদি টপোলোজির সমন্বয়ে গঠিত নেটওয়ার্ককে হাইব্রিড টপোলোজি বলা হয়।



সারসংক্ষেপ

বিভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্ক টপোলোজি বর্তমান রয়েছে। সবচেয়ে পরিচিত ৩টি টপোলোজি হলো স্টার, বাস এবং রিং। স্টার নেটওয়ার্ক একটি নেটওয়ার্ক টপোলোজি যেখানে সব কম্পিউটার এবং অন্যান্য ডিভাইসগুলো একটি কেন্দ্রীয় হোস্ট কম্পিউটারের সাথে যুক্ত। এ টপোলোজিতে কিছু প্রক্রিয়া কেন্দ্রীয় এবং কিছু স্থানীয়ভাবে কাজ সম্পাদন করতে পারে। বাস নেটওয়ার্ক এমন এক ধরনের টপোলোজি যা কতগুলো কম্পিউটারকে টুইস্টেড ওয়্যার, কক্সিয়াল ক্যাবল অথবা ফাইবার অপটিক ক্যাবল দ্বারা তৈরি একক পরিসীমা দ্বারা যুক্ত করে। বাস টপোলোজি সাধারণত ১০ বেজ ২ বা ১০ বেজ ৫ ভিত্তিক নেটওয়ার্কের জন্য ব্যবহৃত হয়। রিং টপোলোজিতে প্রতিটি কম্পিউটার তার পাশ্ববর্তী কম্পিউটারের সাথে সংযুক্ত থাকে। এভাবে রিংয়ের সর্বশেষ কম্পিউটারটি প্রথমটির সাথে যুক্ত থাকে। স্টার, বাস এবং রিং নেটওয়ার্ক টপোলোজি এছাড়াও মেশ টপোলোজি, ট্রি টপোলোজি ও হাইব্রিড টপোলোজি রয়েছে যেগুলোর ব্যবহার ক্ষেত্র বিশেষে হয়ে থাকে। মেশ টপোলোজিতে ডিভাইসে অতিরিক্ত সংযোগ থাকে বলে একে মেশ টপোলোজি বলা হয়, ট্রি টপোলোজি মূলত স্টার টপোলোজির বর্ধিত রূপ অন্যদিকে বাস, স্টার, রিং ইত্যাদি টপোলোজির সমন্বয়ে গঠিত নেটওয়ার্ককে হাইব্রিড টপোলোজি বলা হয়।

পাঠ ৭.৫

পিবিক্স ও লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক PBX and Local Area Network



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি -

- পিবিক্স সম্পর্কে লিখতে পারবেন।
- লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক কী বর্ণনা করতে পারবেন।

নেটওয়ার্ককে লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক অথবা ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্কের ভৌগোলিক সুবিধা দ্বারা শ্রেণিভুক্ত করা যায়। ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক বহু মাইল থেকে হাজারো মাইল পর্যন্ত প্রকৃতপক্ষে প্রশস্ত জায়গাকে পরিবেষ্টন করে। যেখানে লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক স্থানীয় সম্পদকে যুক্ত করে; যথা- প্রতিষ্ঠানের একই বিভাগ অথবা দালানের কম্পিউটার এবং টার্মিনালকে একীভূত। ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক সম্পর্কে আমরা পরবর্তী পাঠে আরো বিস্তারিত আলোচনা করবো। এ পাঠে আমরা পিবিক্স এবং লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করবো।

পিবিক্স

Private Branch Exchange

প্রাইভেট ব্রাঞ্চ এক্সচেঞ্জ (PBX) একটি কেন্দ্রীয় পরিবর্তনশীল সিস্টেম যা ব্যবসায় প্রতিষ্ঠানের ভয়েজ এবং ডিজিটাল যোগাযোগকে পরিচালনা করে। বাংলায় একে অনেকেই বেসরকারি শাখার বিনিময় নামে অভিহিত করে থাকলেও পিবিক্স নামেই সর্বাধিক জনপ্রিয়। পিবিক্স টেলিফোন কলগুলোকে সংরক্ষণ, স্থানান্তর, ধরে রাখতে ও পুনরায় ডায়াল করতে পারে। পিবিক্স কম্পিউটার ও দাপ্তরিক ডিভাইসগুলোর মধ্যে ডিজিটাল তথ্যকে পরিবর্তনের জন্য ব্যবহৃত হতে পারে। পিবিক্স ব্যবহার করে যে-কেউ তার দপ্তরের আঞ্চলিক কেন্দ্রে কোনো পত্র লিখতে পারে, প্রিন্টারে কমান্ড পাঠিয়ে স্থানীয় অনুলিপি তৈরির মেশিনকে (Local copying machine) ডায়াল করে তার লিখিত পত্রের অনেক অনুলিপি রাখতে পারে।

লোকাল নেটওয়ার্কিং-এর ক্ষেত্রে ডিজিটাল পিবিক্স-এর সুবিধা হচ্ছে, তাদের বিশেষ তারের প্রয়োজন হয় না। টেলিফোন দ্বারা নেটওয়ার্ক সংযুক্ত PC বাড়ি বা অফিসের যে কোনো জায়গায় বিদ্যমান টেলিফোনের লাইন দ্বারা সংযোগ স্থাপন করতে পারে অথবা না-ও করতে পারে।

পিবিক্স-এর ভৌগোলিক সুবিধা একশত ফুটের মতো সীমিত, যদিও পিবিক্স অন্য পিবিক্স নেটওয়ার্ক অথবা প্যাকেজ সুইচড/পরিবর্তনশীল নেটওয়ার্কের সাথে বিশাল ভৌগোলিক জায়গায় পরিবেষ্টন করার জন্য সংযুক্ত। পিবিক্স-এর প্রাথমিক অসুবিধা হচ্ছে যে এরা টেলিফোন লাইন পর্যন্ত সীমিত এবং সহজেই অসংখ্য ডাটাকে পরিচালনা করতে পারে না।

লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক (এলএএন- ল্যান)

Local Area Network (LAN)

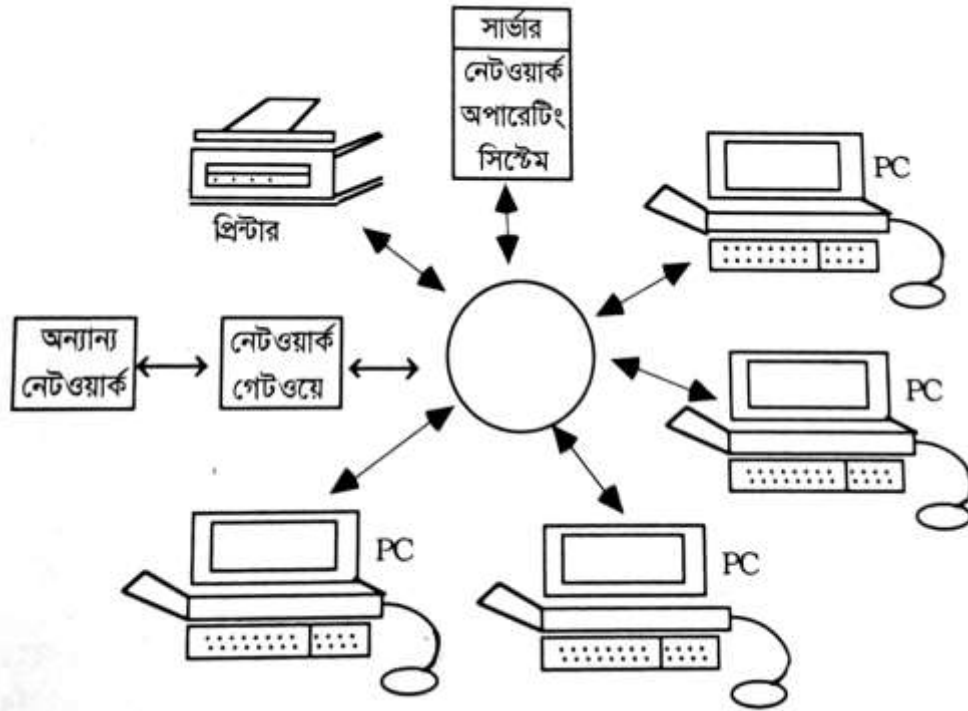
লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক (LAN) একটি সীমিত দূরত্বকে পরিবেষ্টন করে, সাধারণত একটা দালান অথবা প্রায় কাছাকাছি অনেকগুলো দালানের মধ্যে পরিবেষ্টন করে। বেশিরভাগ LAN ২০০০ ফুট ব্যাসার্ধের মধ্যে অবস্থিত ডিভাইসকে সংযুক্ত করে এবং এরা LAN-এর সাথে যুক্ত করার জন্য ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। LAN-এর নিজস্ব যোগাযোগের চ্যানেলের প্রয়োজন হয়।

বাস অথবা রিং টপোলোজি এবং উচ্চ ব্যান্ডউইথ ব্যবহার করে LAN সাধারণত পিবিক্স-এর থেকে বেশি তথ্য প্রেরণের ক্ষমতা রাখে। অধিক পরিমাণ ডাটা গ্রহণ ও প্রেরণসহ উচ্চগতির যোগাযোগের জন্য LAN বেশ কার্যকর। যেমন- ভিডিও

ট্রান্সমিশন এবং যেকোনো গ্রাফিক্স ডাটা আদানি-প্রদানের ক্ষেত্রে LAN কার্যকর ভূমিকা পালন করতে সক্ষম। অনেক সময় কম্পিউটারের সাথে প্রিন্টার ও অন্যান্য সম্পদকে ব্যবহার করার জন্য, দপ্তরের PC সংযুক্ত করার জন্য এবং ফ্যাক্টরির কম্পিউটার ও কম্পিউটার পরিচালনাকারী মেশিনের সাথে নিজেস্বয়ং যুক্ত করার জন্য LAN ব্যবহৃত হয়।

LAN স্থাপন করতে পিবিএক্স-এর থেকে বেশি খরচ হয় এবং এটি বেশি অনমনীয়। LAN চলাচলের প্রত্যেক সময়ে তারের প্রয়োজন হয়। এ সমস্যা সমাধানের একটি উপায় হচ্ছে তার ছাড়া LAN তৈরি করা। LAN সাধারণত সাধারণ ব্যবহারকারীদের দ্বারা তত্ত্বাবধান, পরিচালনা ও নিয়ন্ত্রণ করা হয়। এর মানে এই যে ব্যবহারকারীকে টেলিকমিউনিকেশনের কাজ ও নেটওয়ার্ক ব্যবহার সম্বন্ধে অবশ্যই জানতে হবে।

চিত্র ৭.৫ LAN-এর মডেলকে ব্যাখ্যা করেছে। সার্ভার নেটওয়ার্ক ব্যবহারকারীদের জন্য গ্রন্থাগারিক, প্রোগ্রাম ও ডাটা ফাইল সংরক্ষণকারী হিসেবে কাজ করে। কে কোন কাজ করবে এবং কোন সময়ে করবে সার্ভার তা ঠিক করে। সার্ভার বিশাল হার্ড-ডিস্কের অধিকারী, ওয়ার্ক স্টেশন, মিনি কম্পিউটার অথবা মেইনফ্রেম সমন্বিত শক্তিশালী PC। বর্তমানে বিভিন্ন কোম্পানি সার্ভারের প্রয়োজন মেটানোর জন্য বিশেষায়িত কম্পিউটার তৈরি করেছে।



চিত্র ৭.৫: লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক। রীতিগত লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক কম্পিউটার ও পেরিফেরাল ডিভাইসগুলোকে সংযুক্ত করে যা একে অন্যের কাছাকাছি, প্রায় একই স্থানে বা দালানে অবস্থিত।

নেটওয়ার্ক গেটওয়ে LAN-কে পাবলিক নেটওয়ার্কে সংযুক্ত করে; যথা- টেলিফোন নেটওয়ার্ক অথবা অন্যান্য ব্যবসায়িক নেটওয়ার্ক, যাতে নেটওয়ার্ক দিয়ে বাইরে তথ্য বিনিময় করতে পারে। গেটওয়ে সাধারণত একটি যোগাযোগের পদ্ধতি যা একগুচ্ছ চুক্তির খসড়া থেকে অন্যটাকে অনুবাদ করে অসদৃশ নেটওয়ার্কের সংযুক্ত করে। রুটার বা পথ নির্দেশকারী ডাটার প্যাকেটগুলোকে অসংখ্য সংযোগকারী LAN অথবা ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক দ্বারা পথ নির্দেশনার জন্য ব্যবহৃত হয়।

LAN প্রযুক্তি ক্যাবল (টুইসটেড ওয়্যার, কক্সিয়াল অথবা ফাইবার অপটিক ক্যাবল) অথবা ওয়্যারলেস/তার ছাড়া প্রযুক্তির সমন্বয়ে গঠিত যা একক কম্পিউটার ডিভাইস, নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কার্য (যা ক্যাবলের ইন্টারফেস সরবরাহের বিশেষ এ্যাডাপটর) এবং সফটওয়্যার যা LAN-এর কাজের তত্ত্বাবধান করে তাদেরকে যুক্ত করে। LAN নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কার্ড

ডাটা প্রেরণের হার, বার্তার এককের আকার, প্রত্যেক বার্তার সাথে সংযুক্ত উল্লেখিত তথ্য এবং নেটওয়ার্ক টপোলোজি (যেমন- ইথারনেট বাস টপোলোজি ব্যবহার করে) ইত্যাদিকে নির্ধারণ করে।

LAN-এর কর্মদক্ষতা নেটওয়ার্ক অপারেটিং সিস্টেম (NOS) দ্বারাও বর্ণিত হয়। নেটওয়ার্ক অপারেটিং সিস্টেম নেটওয়ার্কের অন্তর্গত প্রত্যেকটা কম্পিউটারে থাকতে পারে অথবা নেটওয়ার্কের সব কাজের জন্য একটি সার্ভার থাকতে পারে। NOS নেটওয়ার্কের যোগাযোগের পথ নির্দেশ ও ব্যবস্থাপনা করতে পারে এবং নেটওয়ার্কের সম্পদগুলোকে সহযোগিতা করতে পারে। নোভেল নেটওয়ার্ক, মাইক্রোসফট উইনডোজ এনটি সার্ভার (উইনডোজ সার্ভার ২০১৯ এবং মাইক্রোসফট হাইপার-ভি সার্ভার ২০১৯), এবং IBM এন্টারপ্রাইজ সার্ভার হলো জনপ্রিয় নেটওয়ার্ক অপারেটিং সিস্টেম।

LAN ক্লায়েন্ট-সার্ভার নেটওয়ার্কের রূপ নিতে পারে, যেখানে সার্ভার নেটওয়ার্কের 'ক্লায়েন্ট' কম্পিউটারকে ডাটা ও অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম প্রদান করে অথবা তারা সহকর্মী থেকে সহকর্মীর স্থাপত্যবিদ্যার ব্যবহার করতে পারে।

সহকর্মী থেকে সহকর্মী (Peer-to-peer) নেটওয়ার্ক একটি স্থাপত্যবিদ্যার নেটওয়ার্ক যা নেটওয়ার্কের সব কম্পিউটারকে সমান ক্ষমতা দেয় এবং প্রাথমিকভাবে এটি ছোটো কম্পিউটারে ব্যবহৃত হয়। নেটওয়ার্কের প্রত্যেকটি কম্পিউটারের একে অন্যের ওয়ার্কস্টেশনের সরাসরি ধারণক্ষমতা রয়েছে এবং একই সাথে পেরিফেরাল ডিভাইসকে ভাগ করে নেয়।

এ আলোচনা থেকে আমরা LAN -এর নিম্নোক্ত বৈশিষ্ট্যগুলো পাই:

- ক্ষুদ্র অঞ্চলের মধ্যে LAN -এর পরিব্যাপ্তি সীমাবদ্ধ থাকে।
- LAN এ হাই ব্যান্ডউইথ (High bandwidth) ব্যবহারের কারণে দ্রুত তথ্য পরিবহন সম্ভব হয়।
- LAN এর উপাত্ত পরিবহনের হার সাধারণত ১ মেগাবাইট/সেকেন্ড থেকে ১০০ মেগাবাইট/সেকেন্ড পর্যন্ত হতে পারে।
- একটি একক সিরিয়াল পরিবহন পথে LAN এ সংযোগ স্থাপন করা যায়।
- সম্পূর্ণ স্বাধীন সিস্টেমসমূহের LAN এ সংযোগ স্থাপন করা যায়।
- ব্যবহারকারী LAN ত্রয়, স্থাপন এবং এর রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারে।



সারসংক্ষেপ

পিবিক্স একটি কেন্দ্রীয় পরিবর্তনশীল সিস্টেম যা ব্যবসায় প্রতিষ্ঠানের ভয়েজ এবং ডিজিটাল যোগাযোগকে পরিচালনা করে। লোকাল নেটওয়ার্কিং-এর ক্ষেত্রে ডিজিটাল চইচ-এর সুবিধা হচ্ছে, তাদের বিশেষ তারের প্রয়োজন হয় না। টেলিফোন দ্বারা নেটওয়ার্কে সংযুক্ত PC বাড়ি বা অফিসের যে কোনো জায়গায় বিদ্যমান টেলিফোনের লাইন দ্বারা সংযোগ স্থাপন করতে পারে অথবা না-ও করতে পারে। লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক একটি সীমিত দূরত্বকে পরিবেষ্টন করে, সাধারণত একটা দালান অথবা প্রায় কাছাকাছি অনেকগুলো দালানের মধ্যে পরিবেষ্টন করে। বেশিরভাগ LAN ২০০০ ফুট ব্যাসার্ধের মধ্যে অবস্থিত ডিভাইসকে সংযুক্ত করে এবং এরা LAN-এর সাথে যুক্ত করার জন্য ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। LAN-এর নিজস্ব যোগাযোগের চ্যানেলের প্রয়োজন হয়। LAN স্থাপন করতে PBX-এর থেকে বেশি খরচ হয় এবং এটি বেশি অনমনীয়। LAN চলাচলের প্রত্যেক সময়ে তারের প্রয়োজন হয়। এ সমস্যা সমাধানের একটি উপায় হচ্ছে তার ছাড়া LAN তৈরি করা। LAN সাধারণত সাধারণ ব্যবহারকারীদের দ্বারা তত্ত্বাবধান, পরিচালনা ও নিয়ন্ত্রণ করা হয়।

পাঠ ৭.৬

বিভিন্ন প্রকার নেটওয়ার্ক
Different Types of Network

উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি -

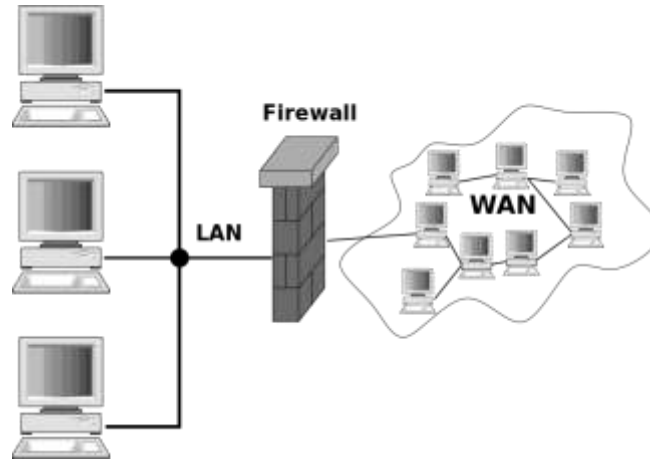
- WAN এবং MAN কী বর্ণনা করতে পারবেন।
- MAN এবং VPN কী ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

কম্পিউটার প্রযুক্তির সর্বাধুনিক বিকাশ হচ্ছে বিশ্বব্যাপী এর প্রসারিত নেটওয়ার্ক। নেটওয়ার্কের সাহায্যে কম্পিউটার যোগাযোগ ব্যবস্থা, ডাটা আদানপ্রদান, ব্যবসাবাগিজ্য প্রভৃতি কাজ করে থাকে। এ ব্যবস্থায় একে অপরের সাথে যেমন তথ্যের বিনিময় করতে পারছে তেমনি আবার কাজ ভাগাভাগিও করতে পারছে। এতে গবেষণাসহ হিসাবনিকাশের কাজ অতি দ্রুততার সাথে সম্পন্ন করা হয় বলে বিশ্বব্যাপী গড়ে ওঠেছে বৃহত্তর কম্পিউটার নেটওয়ার্ক। কম্পিউটার নেটওয়ার্ক এর প্রভাব এত সুফল বয়ে আনছে বিধায় আজ এর প্রয়োজন অত্যন্ত ব্যাপক। এ পাঠে আমরা বিভিন্ন প্রকার নেটওয়ার্ক নিয়ে আলোচনা করবো।

ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক (ডব্লিউএএন-ওয়্যান)

Wide Area Network (WAN)

ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক (WAN) ব্যাপক ভৌগোলিক দূরত্ব যা সমগ্র মহাদেশের বহু মাইলের ব্যবধানে প্রসারিত হয়েছে। ডব্লিউএএন (WAN) পরিবর্তনশীল ও টেলিফোন লাইন, মাইক্রোওয়েভ ও স্যাটেলাইট কমিউনিকেশনের সমন্বয়ে গঠিত। ডেডিকেটেড বা নির্ধারিত লাইন অথবা অপরিবর্তনশীল লাইন হচ্ছে ইজারাদার দ্বারা প্রেরণের জন্য অবিরামভাবে সরবরাহকৃত ও প্রচলিতভাবে অধিক পরিমাণের কাজের জন্য উচ্চ গতিতে ডাটা প্রেরণ করে। এ লাইন সাধারণ বহনকারী অথবা বেসরকারি যোগাযোগকারীর মাধ্যমে বিক্রেতাদের দ্বারা ইজারা অথবা ক্রয় করা হয়। বেশিরভাগ বিদ্যমান WAN গুলো পরিবর্তনশীল।



চিত্র ৭.৬: WAN এবং LAN এর মধ্যকার সম্পর্ক

ব্যবহারকারী টেলিফোন সংযোগ অথবা ডাটা নেটওয়ার্ক ব্যবহার করে নেটওয়ার্কের কম্পিউটারের সাথে সংযোগ স্থাপন করে থাকেন। টেলিফোন লাইনে সংযুক্ত মডেমের মাধ্যমে নেটওয়ার্কে ডায়াল করতে হয়। WAN এর মাধ্যমে অন্য কম্পিউটারের সাথে সংযোগ স্থাপন করে তথ্য সার্ভিস পাওয়া সম্ভব অথবা বুলেটিন বোর্ড স্থাপন করা যায়। যে কম্পিউটারকে কল করা হয়

তাকে হোস্ট কম্পিউটার বলা হয়। হোস্ট কম্পিউটার তথ্য সার্ভিস বা বুলেটিন বোর্ড চালিত কোনো মেইনফ্রেম বা মাইক্রো কম্পিউটার হতে পারে। এ দৃষ্টিকোণ থেকে বলা যেতে পারে WAN হচ্ছে বিভিন্ন LAN এর নেটওয়ার্ক। চিত্র ৭.৬ লক্ষ করুন।

একক ব্যবসায় প্রতিষ্ঠান সাধারণত নিজেদের ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক পরিচালনা করে থাকে। ব্যবসায় প্রতিষ্ঠান টেলিকমিউনিকেশনের সূচি এবং ব্যবস্থাপনার জন্য দায়বদ্ধ। যা হোক, বেসরকারি ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক পরিচালনা করা যেমন ব্যয়বহুল তেমনি ব্যবসায় প্রতিষ্ঠানের নিজেদের ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক ব্যবস্থাপনার জন্য সম্পদ না-ও থাকতে পারে। এ ধরনের ঘটনায় কোম্পানি ব্যাপক দূরত্বে যোগাযোগের জন্য ব্যবসায়িক নেটওয়ার্ক সার্ভিস ব্যবহারকে বাছাই করে নিতে পারে।

মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক (এমএএন- ম্যান)

Metropolitan Area Network (MAN)

কোনো নির্দিষ্ট শহর বা মেট্রোপলিটন এলাকাজুড়ে যে নেটওয়ার্ক স্থাপন করা হয় তাকে মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক বা MAN বলে। যেমন, ঢাকা শহরের কোনো ব্যাংকের সবগুলো শাখার মধ্যে স্থাপিত নেটওয়ার্কটিকে MAN বলা হবে। তবে MAN এর ধারণা বর্তমানে অপ্রচলিত। কারণ এ ধরনের নেটওয়ার্ককে শহরের অন্তর্ভুক্ত বলে গণ্য করা হয়। তাই আলাদাভাবে নেটওয়ার্ককে MAN হিসেবে আখ্যায়িত করা হয় না।

মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক হচ্ছে ব্রডব্যান্ড টেলিকমিউনিকেশন, যা একই শহরের খুব কাছের কতিপয় LAN এর সাথে সংযোগ স্থাপন করে। প্রতিষ্ঠানের নিজস্ব তত্ত্বাবধানে নেটওয়ার্কের এ স্থাপনাগুলো গড়ে ওঠে এবং ইজারাকৃত লাইনের সহায়তায় MAN এর সাথে সংযোজিত হয়। এ ধরনের নেটওয়ার্কে অধিক ক্ষমতাসম্পন্ন রাউটার এবং উচ্চ ক্ষমতাসম্পন্ন ফাইবার বেজড (Fiber-based) সংযোগ ব্যবহার করা হয় যা ইন্টারনেটের চাইতে অধিক উপাত্ত আদান-প্রদান নিশ্চিত করে।

ভ্যালু এ্যাডেড নেটওয়ার্ক (ভিএএন- ভ্যান)

Value Added Network (VAN)

ভ্যালু এ্যাডেড নেটওয়ার্ক ব্যবসায় প্রতিষ্ঠানের পরিকল্পনা ও তাদের নিজস্ব নেটওয়ার্কের ব্যবস্থাপনায় বিকল্প মাধ্যম হিসেবে কাজ করে। ভ্যালু এ্যাডেড নেটওয়ার্ক (VAN) হচ্ছে বেসরকারি, বহুবিধ পথ, ডাটা মাত্র, তৃতীয় পক্ষ দ্বারা পরিচালিত নেটওয়ার্ক যা সেবার খরচে এবং নেটওয়ার্ক ব্যবস্থাপনায় খরচ কমাতে কারণ তারা বহু প্রতিষ্ঠান দ্বারা ব্যবহৃত হয়। ভ্যালু এ্যাডেড নেটওয়ার্ক ব্যবসায় প্রতিষ্ঠান দ্বারা স্থাপিত হয় যা নেটওয়ার্ক ব্যবস্থাপনার জন্য নিযুক্ত থাকে। ব্যবসায় প্রতিষ্ঠান নেটওয়ার্ক ব্যবহার করার জন্য অন্য প্রতিষ্ঠানের কাছে সম্মতি বিক্রয় করে। সম্মতিদাতা বা স্বাক্ষরদাতা শুধু প্রেরণকৃত ডাটার এবং স্বাক্ষরকৃত চাঁদার জন্য প্রদান করে। নেটওয়ার্ক জোড়া টুইসটেড লাইন, স্যাটেলাইট লিংক, অন্যান্য যোগাযোগকারী চ্যানেল ব্যবহার করে যা ভ্যালু এ্যাডেড বহনকারী দ্বারা ইজারা প্রাপ্ত।

ভ্যালু এ্যাডেড বলতে টেলিকমিউনিকেশন এবং কম্পিউটার সেবা যা ক্লায়েন্টদের প্রদান করা হয় তা দ্বারা যোগাযোগে অতিরিক্ত মূল্য সংযোজনকে বোঝায়। ক্রেতাদেরকে নেটওয়ার্কের যন্ত্রপাতি ও সফটওয়্যারে বিনিয়োগ করতে হয় না এবং তাদের নিজেদের ভুল পরীক্ষা, সম্পাদন, পথ নির্দেশনা এবং চুক্তির খসড়া পরিবর্তনের কাজ সম্পাদন করে। স্বাক্ষরকারী লাইন চার্জ এবং প্রেরণের খরচ থেকে সঞ্চয় অর্জন করবে কারণ নেটওয়ার্ক ব্যবহারের খরচ অনেক ব্যবহারকারীদের মধ্যে ভাগ হয়ে যায়। যদি ক্লায়েন্টরা তাদের নিজেদের লাইন অথবা স্যাটেলাইট সেবাকে ইজারা দেয় তাহলে ফলাফলের খরচ কম হবে।

আন্তর্জাতিকভাবে VAN-এর ভাষাগত দক্ষতাসম্পন্ন এবং বিভিন্ন দেশের টেলিকমিউনিকেশন পরিচালনার জ্ঞানসম্পন্ন প্রতিনিধি রয়েছে। ইতিমধ্যে VAN বিদেশি অধিকারভুক্ত টেলিকমিউনিকেশন থেকে লাইন ইজারা নিয়ে অথবা স্থানীয় নেটওয়ার্ক ও বিদেশি যন্ত্রপাতি এনে এর ব্যবহার নিশ্চিত করতে পারছে।

ভার্চুয়াল প্রাইভেট নেটওয়ার্ক (ভিপিএন)

Virtual Private Network (VPN)

পাবলিক নেটওয়ার্ক বা ইন্টারনেটে যেহেতু পৃথিবীর সবাই সংযুক্ত তাই এখানে তথ্যের গোপনীয়তা ফাঁস হয়ে যাওয়ার একটা ঝুঁকি থাকে। যেহেতু ইন্টারনেট ব্যবহার করে সরাসরি তথ্য আদানপ্রদানের ক্ষেত্রে তথ্যের গোপনীয়তা ফাঁস হয়ে যাওয়ার একটা ঝুঁকি থাকে, তাই ইন্টারনেট ব্যবহার করে নিজের নেটওয়ার্কে সংযুক্ত হওয়ার নিরাপদ পদ্ধতি হলো VPN। এ পদ্ধতিতে ব্যবহারকারী এবং প্রাইভেট নেটওয়ার্ককে সংযুক্ত করার জন্য ইন্টারনেটে একটি কাল্পনিক সুড়ঙ্গ তৈরি হয়।

VPN সংযুক্ত কম্পিউটার বা ডিভাইসটির আসল আইপি (Internet Protocol) ঠিকানা গোপন করে এবং ইন্টারনেট ট্রাফিক এবং ডাটা একটি ব্যক্তিগত এবং সুরক্ষিতভাবে এনক্রিপ্ট করা টানেলের মাধ্যমে সর্বজনীন নেটওয়ার্কগুলির মাধ্যমে রাউটিং করে। VPN অতি দ্রুত সময়ে জনপ্রিয় হওয়ার কারণ হচ্ছে এ নেটওয়ার্ক আপনার ব্যক্তিগত পরিচয়, অবস্থান বা ডাটা না দিয়ে ইন্টারনেট ব্রাউজ করার একটি উপায় তৈরি করে। VPN টানেলের ভেতরে যখন ডাটা এনক্রিপ্ট করা হয় তখন আইএসপি, অনুসন্ধান ইঞ্জিন, বিপণনকারী, হ্যাকার এবং অন্যরা ওয়েবে আপনার ক্রিয়াকলাপ দেখতে বা ট্র্যাক করতে পারে না।



সারসংক্ষেপ

বিশ্বে বিভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্ক বিদ্যমান রয়েছে। তন্মধ্যে WAN, MAN, MAN এবং VPN বেশ জনপ্রিয়। WAN পরিবর্তনশীল ও টেলিফোন লাইন, মাইক্রোওয়েভ ও স্যাটেলাইট কমিউনিকেশনের সমন্বয়ে গঠিত। ডেডিকেটেড বা নির্ধারিত লাইন অথবা অপরিবর্তনশীল লাইন হচ্ছে ইজারাদার দ্বারা প্রেরণের জন্য অবিরামভাবে সরবরাহকৃত ও প্রচলিতভাবে অধিক পরিমাণের কাজের জন্য উচ্চ গতিতে ডাটা প্রেরণ করে। কোনো নির্দিষ্ট শহর বা মেট্রোপলিটন এলাকাজুড়ে যে নেটওয়ার্ক স্থাপন করা হয় তাকে মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক বা MAN বলে। মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক হচ্ছে ব্রডব্যান্ড টেলিকমিউনিকেশন, যা একই শহরের খুব কাছের কতিপয় LAN এর সাথে সংযোগ স্থাপন করে। ভ্যালু এ্যাডেড নেটওয়ার্ক ব্যবসায় প্রতিষ্ঠানের পরিকল্পনা ও তাদের নিজস্ব নেটওয়ার্কের ব্যবস্থাপনায় বিকল্প মাধ্যম হিসেবে কাজ করে। পাবলিক নেটওয়ার্ক বা ইন্টারনেটে যেহেতু পৃথিবীর সবাই সংযুক্ত তাই এখানে তথ্যের গোপনীয়তা ফাঁস হয়ে যাওয়ার একটা ঝুঁকি থাকে। যেহেতু ইন্টারনেট ব্যবহার করে সরাসরি তথ্য আদানপ্রদানের ক্ষেত্রে তথ্যের গোপনীয়তা ফাঁস হয়ে যাওয়ার একটা ঝুঁকি থাকে, তাই ইন্টারনেট ব্যবহার করে নিজের নেটওয়ার্কে সংযুক্ত হওয়ার নিরাপদ পদ্ধতি হলো VPN।

পাঠ ৭.৭

নেটওয়ার্ক সেবাসমূহ
Network Services

উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি -

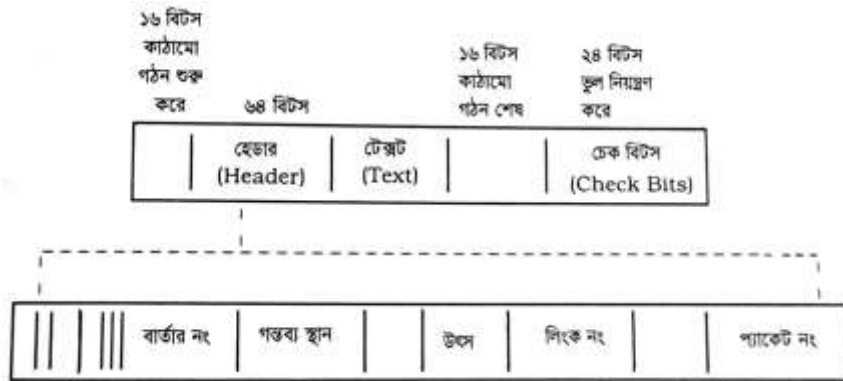
- নেটওয়ার্ক সেবাগুলো সম্পর্কে বলতে পারবেন।
- নেটওয়ার্ক সমকেন্দ্রিকতা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

কম্পিউটার নেটওয়ার্কিংয়ে নেটওয়ার্ক সার্ভিস হলো এমন একটি এ্যাপ্লিকেশন, যা নেটওয়ার্কের এ্যাপ্লিকেশন স্তর এবং তার ওপরের দিকে চালিত হয়ে ডাটা সংরক্ষণ, পরিবর্তন, উপস্থাপন, যোগাযোগ বা প্রয়োজন অনুযায়ী অন্যান্য কর্ম সম্পাদনা করে, যা প্রায়শই নেটওয়ার্ক প্রোটোকলের ওপর ভিত্তি করে ক্লায়েন্ট-সার্ভার বা পিয়ার-টু-পিয়ার আর্কিটেকচার ব্যবহারের মাধ্যমে প্রয়োগ করা হয়। প্রতিটি পরিষেবাদি সাধারণত এক বা একাধিক কম্পিউটারে চলমান একটি সার্ভার উপাদান দ্বারা সরবরাহ করা হয় (প্রায়শই ডেডিকেটেড সার্ভার একাধিক পরিষেবা দিয়ে থাকে) এবং অন্যান্য ডিভাইসে চলমান ক্লায়েন্ট উপাদানগুলির সাহায্যে ও নির্দিষ্ট নেটওয়ার্কের মাধ্যমে এ্যাক্সেস দেওয়া হয়। তবে ক্লায়েন্ট এবং সার্ভারের উপাদানগুলো উভয়ই একই মেশিনে চালানো যেতে পারে। ক্লায়েন্ট এবং সার্ভারে প্রায়ই ব্যবহারকারী জন্য একটি ইন্টারফেস থাকে এবং কখনো কখনো অন্যান্য হার্ডওয়্যার এর সাথে যুক্ত থাকে। এ পাঠে আমরা নেটওয়ার্কের এ সেবাগুলো নিয়ে আলোচনা করবো।

নেটওয়ার্ক সার্ভিস

Network Services

প্যাকেট সুইচিং এমন একটি পদ্ধতি যা ব্যবহৃত হচ্ছে খরচ কমানোর জন্য ও WAN-এর গতিকে আরও সমৃদ্ধশালী করার জন্য। প্যাকেট সুইচিং একটি প্রযুক্তি, যা টেক্সটের বড় সারিকে ছোটো সারিতে খণ্ডিত করে, একগুচ্ছ ডাটাকে স্থায়ী করে এবং যে কোনো নিয়মিত যোগাযোগের চ্যানেল দ্বারা তাদেরকে নির্ভুল পথ প্রদর্শন করে। চিত্র ৭.৭-এ দেখানো হয়েছে কীভাবে সঠিক ঠিকানায় প্যাকেট পরিচালনা করার জন্য এবং ডাটার প্রেরণের ভুলকে পরীক্ষা করার জন্য প্যাকেট তথ্যকে অন্তর্ভুক্ত করে। ডাটা অনেক ব্যবহারকারীদের কাছ থেকে সংগ্রহ করা হয়, ছোটো প্যাকেটে বিভক্ত করা হয় এবং বিভিন্ন যোগাযোগের চ্যানেল থেকে প্রেরণ করা হয়। ডাটা নিজের গন্তব্যস্থানে পৌঁছানোর সময় আসল বার্তায় প্রকাশের পূর্বে উৎস থেকে উৎপন্ন ডাটা নেটওয়ার্কের বিভিন্ন পথে চলতে পারে।



চিত্র ৭.৭: প্যাকেট সুইচ নেটওয়ার্ক এবং প্যাকেট কমিউনিকেশন। ডাটাকে ছোটো প্যাকেটে একত্র করা হয়, উল্লিখিত তথ্য দ্বারা কাঠামো তৈরি করা হয় যা বিভিন্ন যোগাযোগকারী চ্যানেলের মধ্য দিয়ে নেটওয়ার্কের গুরুত্বপূর্ণ পথকে বৃদ্ধি করার জন্য স্বাধীনভাবে হস্তান্তরিত হয়।

ফ্রেম রীলে একটি বণ্টিত নেটওয়ার্ক সেবা বা প্যাকেট সুইচিং-এর থেকে দ্রুতগামী এবং কম ব্যয়বহুল এবং প্রতি সেকেন্ডে ১.৫৪৪ মেগাবিট পর্যন্ত প্রেরণের গতি অর্জন করতে পারে। ফ্রেম রীলে ডাটাকে ফ্রেমে প্রেরণের জন্য বাঁধে কিন্তু এটি ভুল সংশোধনের নিয়ম ব্যবহার করে না। এটি বিশুদ্ধ লাইনে ভালো কাজ করে যা পুনরায় প্রেরণের প্রয়োজন হয় না।

বর্তমানে বেশিরভাগ ব্যবসায় প্রতিষ্ঠান আলাদা নেটওয়ার্ক ব্যবহারে উৎসাহী যা ভয়েস, প্রাইভেট লাইন সেবা এবং তথ্যকে সমর্থন করে।

এ্যাসিঙ্ক্রোনাস ট্রান্সফার মোড (ATM) একটি নেটওয়ার্ক টেকনোলজি যা ডাটাকে যে কোনো গতিতে বিভিন্ন বিক্রতার কম্পিউটারের মধ্যে প্রেরণে সম্মতি দিয়ে তথ্যকে ৮ বাইট সেলে বিভক্ত করে। এটিএম (ATM) বিচ্ছিন্নভাবে ব্যবহারকারীদের কাছে ভয়েস, ডাটা, ইমেজ ও ভিডিওকে স্থানান্তর বা উপস্থাপন করতে পারে। ATM খুব সহজেই LANs এবং ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ককে একসাথে বেঁধে ফেলতে পারে। (LANs সাধারণত কম বেগের চুক্তির খসড়ার ওপর ভিত্তি করে, যেখানে WANs বেশি বেগে পরিচালনা করে)। ATM প্রযুক্তি চুক্তির খসড়ার পরিবর্তনকে পরিহারের জন্য তথ্যকে একই রকম সেলে যার প্রত্যেকটি ৮ বাইটের ৫৩টি দলে বিভক্ত তাকে ভাগ করে। এটি বিভিন্ন বিক্রতার কাছ থেকে কম্পিউটারের মধ্যে ডাটা পাঠায় এবং নেটওয়ার্ক পরিচালনার জন্য যে কোনো গতিতে ডাটাকে প্রেরণ করার অনুমতি দেয়। ATM ২.৫ জিবিপিএস (GBPS) পর্যন্ত ডাটা পাঠাতে পারে।

ইন্টিগ্রেটেড সার্ভিস ডিজিটাল নেটওয়ার্ক (ISDN) ডায়াল আপ নেটওয়ার্ক এ্যাক্সেসের জন্য একটি আন্তর্জাতিক মান যা ভয়েস, ডাটা, ইমেজ এবং ভিডিও সেবাকে একক লিংকে একত্রিত করে। আইএসডিএন (ISDN) সেবার দুটি ধাপ রয়েছে— ব্যাসিক রেট আইএসডিএন এবং প্রাইমারি বা প্রাথমিক রেট আইএসডিএন। ব্যাসিক রেট আইএসডিএন বিদ্যমান স্থানীয় টেলিফোন লাইনের মাধ্যমে প্রতি সেকেন্ডে ১২৮ কিলোবাইট হারে ডাটা প্রেরণ করে। প্রতিষ্ঠান ও একক ব্যক্তির উচ্চ ব্যান্ডউইথ প্রেরণের প্রয়োজন হয় অথবা ভৌত বা প্রাকৃতিক লাইনের মধ্য দিয়ে একইসাথে ভয়েস অথবা ডাটা পাঠানোর জন্য এই ব্যান্ডউইথ সেবাকে বাছাই করে। প্রাইমারি বা প্রাথমিক রেট আইএসডিএন মেগাবাইটের ব্যবধানে তথ্য প্রেরণের প্রস্তাব দেয় এবং এটি বিশাল টেলিকমিউনিকেশন সেবার জন্য ব্যবহৃত হয়।

অন্যান্য উচ্চ ক্ষমতার সেবা ডিজিটাল সাবস্ক্রাইবার লাইন (DSL) প্রযুক্তি, ক্যাবল মডেম এবং টিআই লাইনকে অন্তর্ভুক্ত করে। যেমন— ISDN (আইএসডিএন)।

ডিজিটাল সাবস্ক্রাইবার লাইন (DSL) প্রযুক্তি যা ভয়েস, ডাটা এবং ভিডিও বহনের জন্য অস্তিত্বমান বা বিদ্যমান কপার কিংবা তামার লাইনকে কাজে লাগায়, কিন্তু ISDN-এর থেকে তাদের ডাটা প্রেরণ বা হস্তান্তরের ক্ষমতা বেশি।

এ্যাসিমেট্রিক বা অসামঞ্জস্য ডিজিটাল সাবস্ক্রাইবার লাইন (ADSL) ডাটা গ্রহণের সময় ১.৫-৯ এমবিপিএস (MBPS) এবং ডাটা পাঠানোর সময় ৬৪০ কেবিপিএস (KBPS) পর্যন্ত হারকে সমর্থন বা সহায়তা করে।

সিমেট্রিক বা সামঞ্জস্য ডিজিটাল লাইন (SDSL) ডাটা প্রেরণ ও গ্রহণের জন্য ৩ MBPS পর্যন্ত একই ট্রান্সমিশনের হারকে সমর্থন করে।

ক্যাবল মডেম হচ্ছে এমন এক ধরনের মডেম যা ক্যাবল টিভি লাইনের মাধ্যমে কাজ করার জন্য পরিকল্পিত হয়েছে। তারা ওয়েব অথবা প্রাতিষ্ঠানিক ইন্ট্রানেটে ১০ MBPS পর্যন্ত উচ্চ গতির ধারণক্ষমতা দিয়ে থাকে। বেশিরভাগ ক্যাবল নেটওয়ার্ক ব্যবহারকারীদেরকে ডাটা পেতে সাহায্য করে, তাই ক্যাবল কোম্পানিগুলো দুদিকের ট্রান্সমিশন ক্ষমতার জন্য তাদের নেটওয়ার্কের আধুনিকতর করা পর্যন্ত এ প্রযুক্তির প্রয়োজনীয়তা বা উপকারিতা সীমিত থাকবে।

টি-আই লাইন একটি নিয়োগকৃত টেলিফোন সংযোগ যার, ২৪টি চ্যানেল রয়েছে, যা প্রতি সেকেন্ডে ১.৫৪৪ মেগাবিটসের ডাটা ট্রান্সমিশন বা প্রেরণের হারকে নির্ধারণ করে। এগুলোর প্রত্যেকটির প্রতিসেকেন্ডে ৬৪ কিলোবিটের চ্যানেল ভয়েস অথবা ডাটা ট্রান্সমিশন বহন করার জন্য গঠিত হতে পারে। এ সেবাগুলো প্রায়ই উচ্চ ক্ষমতাসম্পন্ন ইন্টারনেট সংযোগ ব্যবহারের জন্য ব্যবহৃত হয়।

নেটওয়ার্ক সমকেন্দ্রিকতা

Network convergence

বেশিরভাগ কোম্পানিগুলো ভয়েস, ডাটা এবং ভিডিও- এর জন্য আলাদা নেটওয়ার্ক মেনে চলে, কিন্তু নেটওয়ার্ক তৈরির জন্য পণ্যদ্রব্যগুলো এখন সব জায়গায় রয়েছে যা একক নেটওয়ার্ক যোগাযোগ ব্যবস্থায় ভয়েস, ডাটা ও ভিডিওকে বিতরণ করতে পারে। এ বহুবিধ সেবার নেটওয়ার্ক সাহায্যকারী কাজ বা সেবা এবং প্রত্যেকটি বিভিন্ন নেটওয়ার্কের জন্য কর্মী প্রদানের প্রয়োজনীয়তা পরিহারের মাধ্যমে নেটওয়ার্কিং-এর খরচকে কমাতে পারে। কোম্পানির মাল্টিমিডিয়া এ্যাপ্লিকেশনের মাধ্যমে বহুবিধ সেবা বা কাজের জন্য নেটওয়ার্ক একটি আকর্ষণীয় সমাধান হতে পারে; যথা- ভিডিও-র সহযোগীরূপে কাজ করে, ভিডিও ডাটার কল সেন্টার, দূরত্ব সম্বন্ধে জ্ঞান লাভ ও বার্তার সমন্বয় সাধন অথবা ভয়েস সেবার জন্য ব্যয়বহুল ব্যবসায় প্রতিষ্ঠানের জন্য কাজ করে।



সারসংক্ষেপ

কম্পিউটার নেটওয়ার্কিংয়ে নেটওয়ার্ক সার্ভিস হলো এমন একটি এ্যাপ্লিকেশন যা নেটওয়ার্কের এ্যাপ্লিকেশন স্তর এবং তার ওপরের দিকে চালিত হয়ে ডাটা সংরক্ষণ, পরিবর্তন, উপস্থাপন, যোগাযোগ বা প্রয়োজন অনুযায়ী অন্যান্য কর্ম সম্পাদনা করে যা প্রায়শই নেটওয়ার্ক প্রোটোকলের ওপর ভিত্তি করে ক্লায়েন্ট-সার্ভার বা পিয়ার-টু-পিয়ার আর্কিটেকচার ব্যবহারের মাধ্যমে প্রয়োগ করা হয়। প্যাকেট সুইচিং এমন একটি পদ্ধতি যা ব্যবহৃত হচ্ছে খরচ কমানোর জন্য ও WAN-এর গতিতে আরও সমৃদ্ধশালী করার জন্য। প্যাকেট সুইচিং একটি প্রযুক্তি যা টেক্সটের বড় সারিকে ছোটো সারিতে খণ্ডিত করে, একগুচ্ছ ডাটাকে স্থায়ী করে এবং যে কোনো নিয়মিত যোগাযোগের চ্যানেল দ্বারা তাদেরকে নির্ভুল পথ প্রদর্শন করে। ফ্রেম রীলে একটি বণ্ডিত নেটওয়ার্ক সেবা বা প্যাকেট সুইচিং-এর থেকে গ্রহণযোগ্য এবং কম ব্যয়বহুল এবং প্রতি সেকেন্ডে ১.৫৪৪ মেগাবিট পর্যন্ত প্রেরণের গতি অর্জন করতে পারে। ATM একটি নেটওয়ার্ক টেকনোলজি যা ডাটাকে যে কোনো গতিতে বিভিন্ন বিক্রেতার কম্পিউটারের মধ্যে প্রেরণে সম্মতি দিয়ে তথ্যকে ৮ বাইট সেলে বিভক্ত করে। ISDN ডায়াল আপ নেটওয়ার্ক এ্যাপ্লেসের জন্য একটি আন্তর্জাতিক মান যা ভয়েস, ডাটা, ইমেজ এবং ভিডিও সেবাকে একক লিংকে একত্রিত করে।



ইউনিট মূল্যায়ন

১. ইনফরমেশন সুপার হাইওয়ে বলতে কী বোঝায়? কেন এ ধারণাটিকে ব্যাপক ও মূল্যবান মনে করা হয়? আলোচনা করুন।
২. টেলিকমিউনিকেশন সিস্টেমের কার্যাবলিগুলো আলোচনা করুন।
৩. সিগনাল কত ধরনের হয়ে থাকে? মডেমের কার্যাবলি বর্ণনাপূর্বক সিগনাল সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করুন।
৪. ট্রান্সমিশন মিডিয়ামের রীতিগত স্পীড ও খরচগুলো প্রদর্শনপূর্বক ট্রান্সমিশন স্পীড আলোচনা করুন।
৫. যোগাযোগের মাধ্যমগুলো কী কী? বিস্তারিত আলোচনা করুন।
৬. ওয়্যারলেস ট্রান্সমিশন যোগাযোগকে কীভাবে প্রভাবিত করতে পারে? বিভিন্ন ধরনের ওয়্যারলেস ট্রান্সমিশনগুলো ব্যাখ্যা করুন।
৭. কত ধরনের নেটওয়ার্ক টপোলজি বর্তমান বিশ্বে পরিলক্ষিত হয়? বাস নেটওয়ার্ক এবং রিং নেটওয়ার্ক এর মধ্যস্থিত পার্থক্যগুলো কী?
৮. পিবিএক্স এবং লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করুন।
৯. ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক এবং মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক এর মধ্যে কোন পার্থক্যটি ব্যবহারকারীদের ব্যবহারের ক্ষেত্রে উৎসাহিত করে?
১০. ভ্যালু এ্যাডেড নেটওয়ার্ক এবং ভিপিএন কী?
১১. নেটওয়ার্ক সেবাগুলো আলোচনা করুন। নেটওয়ার্ক সমকেন্দ্রিকতা কী?