টেলিযোগাযোগ ও তথ্য প্রযুক্তি

ডঃ মোহাম্মদ লুৎফর রহমান

গত কয়েক বৎসর ধরে টেলিযোগাযোগ ব্যবস্থার সাথে কমপিউটার ও ইলেকট্রনিক্স প্রযুক্তির সংমিশ্রণের প্রক্রিয়া অব্যাহত গতিতে বেড়ে চলেছে। এই সংমিশ্রণের ফলে সৃষ্ট প্রযুক্তিকে বলা হয় তথ্য প্রযুক্তি বা ইনফরমেশন টেকনোলজি। এই প্রযুক্তির মূলে রয়েছে আধুনিক টেলিযোগাযোগ ও ডাটা নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা। আধুনিক পৃথিবীতে এসব যোগাযোগ ব্যবস্থার গুরুত্ব অপরিসীম। দেশের বাণিজ্য, শিল্প, শিক্ষা ব্যবস্থাপনা, প্রতিরক্ষা প্রভৃতি আজ উন্নত তথ্য যোগাযোগ ব্যবস্থার উপর নির্ভরশীল। এই আলোচনায় ক্ষুদ্র পরিসরে ইলেকট্রনিক যোগাযোগ ব্যবস্থার গুরুত্ব এবং আধুনিক তথ্য প্রযুক্তির ক্ষেত্রে তার প্রভাব নিয়ে সংক্ষেপে আলোকপাত করা হবে।

টেলিযোগাযোগ আধুনিক বিশ্বের একটি অপরিহার্য যোগাযোগ ব্যবস্থা। কোন প্রকার বাঁধা বা সেন্সরশীপ ছাড়া পৃথিবীর এক স্থান হতে অন্য স্থানে টেলিফোনে যোগাযোগ সম্ভব। প্রতি দিন গড়ে প্রায় তিন শত কোটি টেলিফোন কল ছাড়াও বিশাল পরিমাণ উপাত্ত বা ডাটা এই নেটওয়ার্ক দিয়ে স্থানান্তর করা হয়ে থাকে। বর্তমান বিশ্বে ব্যক্তি স্বাধীনতার জন্যও টেলিযোগাযোগের গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা বিদ্যমান।

গুরুর পর প্রায় সোয়া শত বৎসর ধরে টেলিযোগাযোগ ব্যবস্থার ক্রমাগত উৎকর্ষ বিস্তার ঘটে চলেছে। ষাটের দশকে উপগ্রহ যোগাযোগ ব্যবস্থার মধ্য দিয়ে টেলিযোগাযোগের ক্ষেত্রে নতুন অগ্রযাত্রা শুরু হয়। ১৯৬৫ সালে প্রতিটি ইনটেলসেট উপগ্রহে ২৪০টি টেলিফোন সার্কিট অথবা একটি টেলিভিশন চ্যানেল পরিবহনের ব্যবস্থা ছিল। বর্তমানে ইনটেলসেট চার উপগ্রহ দিয়ে একসাথে চব্বিশ হাজার টেলিফোন কল এবং তিনটি টেলিভিশন চ্যানেল পরিবহন সম্ভব।

ফাইবার অপটিক কেবলের ব্যবহার আন্তর্জাতিক টেলিযোগাযোগ ব্যবস্থায় বৈপ্লবিক পরিবর্তনের সূচনা করেছে। চুলের মত সরু এই কেবলের মধ্য দিয়ে আলোর কণা বয়ে নিয়ে যেতে পারে একসাথে অসংখ্য টেলিফোন কল, বিশাল পরিমাণ উপাত্ত এবং অনেক টেলিভিশন সংকেত। বিশ্বব্যাপী দ্রুত যোগাযোগের জন্য সমুদ্রের তলদেশ দিয়ে স্থাপিত হয়েছে অনেক ফাইবার অপটিক কেবল যোগাযোগ ব্যবস্থা। ফাইবার অপটিক কেবল দিয়ে প্রেরিত সংকেতের গুণ ও মান উপগ্রহ দিয়ে প্রেরিত সংকেতের তুলনায় অনেক উন্নত। তাই বেশী ক্যাপাসিটির ব্যস্ত আন্তর্জাতিক রুটে উপগ্রহ যোগাযোগের পরিবর্তে ফাইবার অপটিক কেবলের ব্যবহার দ্রুত বৃদ্ধি পাচ্ছে।

ইলেকট্রনিক্স, রেডিও যোগাযোগ এবং কমপিউটার কৌশলের বৈপ্লবিক অগ্রগতি টেলিযোগাযোগ ব্যবস্থায় গুরুত্বপূর্ণ প্রভাব বিস্তার করেছে। ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট, ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স এবং সফ্টওয়্যার কৌশলের ব্যাপক প্রভাব রয়েছে আধুনিক ইলেকট্রনিক যোগাযোগ ব্যবস্থায়। কমপিউটার দিয়ে উপাত্তপ্রক্রিয়াকরণের ব্যাপক প্রসারের সাথে সাথে বিভিন্ন কমপিউটারের মধ্যে সরাসরি ডাটা স্থানান্তরের গুরুত্ব ও প্রয়োজনীয়তা বেড়ে চলেছে। অনেক দেশে ডাটা স্থানান্তরের জন্য টেলিযোগাযোগ ব্যবস্থার মত পৃথক ডাটা নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা গড়ে উঠেছে। বর্তমান বিশ্বে টেলিফোনের সংখ্যা প্রায় আশি কোটি। কথা বলার জন্য অথবা ফ্যাক্স প্রেরণের জন্য পৃথিবীর এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে এখন এসব টেলিফোনে সরাসরি ডায়াল করা সম্ভব। বিশ্ব বিস্তৃত নেটওয়ার্কের মাধ্যমে ইলেকট্রনিক মেইল এবং ডাটা স্থানান্তর এখন সাধারণ বিষয় হয়ে উঠেছে।

বর্তমান ইলেকট্রনিক্স, ইলেকট্রনিক যোগাযোগ এবং কমপিউটার প্রযুক্তির উন্নয়নের হার অত্যন্ত উচ্চ। সাধারণভাবে দেখা যায় যে কমপিউটার স্মৃতির ধারণ ক্ষমতা এবং কমপিউটার দিয়ে উপাত্ত প্রক্রিয়াকরণের ক্ষমতা প্রতি দুই বৎসরে প্রায় দ্বিগুণ হয় অথচ ঐ সময়ে কমপিউটার যন্ত্রপাতির মূল্য হয় প্রায় অর্ধেক। ডিজিটাল সিগন্যাল প্রসেসিং এবং ভিডিও কমপ্রেসন কৌশলের উন্নতির ফলে ইমেজ ও ভিডিও সংকেত স্থানান্তরের ব্যাপক প্রসার ঘটতে শুরু করেছে এবং সাথে সাথে এসব সার্ভিসের গুণগত মান বৃদ্ধি পাচ্ছে এবং খরচও কমছে।

যোগাযোগ নেটওয়ার্কের সাথে কমপিউটার স্মৃতি ও প্রক্রিয়াকরণ ক্ষমতার সমন্বয়ের ফলে সৃষ্টি হয়েছে বুদ্ধিমান কমপিউটার নেটওয়ার্ক। এটি প্রকৃতপক্ষে একটি বৃহৎ ও বিস্তৃত কমপিউটিং ব্যবস্থা। প্রোগ্রাম নিয়ন্ত্রিত এই বিশাল ব্যবস্থায় নতুন নতুন সুযোগ-সুবিধার সংযোজন ঘটছে এবং কমপিউটার টারমিনালের মাধ্যমে ব্যবহারকারীরা এসব সুযোগ-সুবিধা ব্যবহার করতে পারেন।

ইলেকট্রনিক্স প্রযুক্তির উৎকর্ষের ফলে টেলিযোগাযোগ, কমপিউটিং, সম্প্রচার, কনজিউমার ইলেকট্রনিক্স এবং প্রযুক্তির এমনি অনেক শাখাকে আগের মত আর পৃথক পৃথকভাবে কল্পনা করা যায় না। এসব প্রযুক্তি মিলে-মিশে একাকার হতে চলেছে। আর এই প্রযুক্তিকেই বলা হয় তথ্য প্রযুক্তি। একবিংশ শতাব্দী হতে চলেছে তথ্য প্রযুক্তির শতাব্দী। কমপিউটার, টেলিযোগাযোগ, ভিডিও, টেলিভিশন, ইলেকট্রনিক্স প্রভৃতি শিল্প ও ব্যবসায়ী প্রতিষ্ঠানের এককভাবে টিকে থাকা প্রায় অসম্ভব হয়ে উঠছে। একটি প্রযুক্তি বা প্রতিষ্ঠান অন্যরূপ অপর প্রযুক্তিসমূহের উপর বহুভাবে নির্ভরশীল হয়ে পড়ছে।

আধুনিক বিভিন্ন প্রযুক্তির সমন্বয়ের ফলে উপাত্ত, ছবি ও ভিডিও সংকেত প্রক্রিয়াকরণ, স্থানান্তরের কারণে মাল্টিমিডিয়া ব্যবস্থার প্রসার ঘটতে শুরু করেছে। পার্সোনাল কমপিউটার বা ওয়ার্কস্টেশন মাল্টিমিডিয়া ব্যবস্থার একটি অপরিহার্য প্রযুক্তিপণ্য। টেলিযোগাযোগ ব্যবস্থার মাধ্যমে পার্সোনাল কমপিউটার দিয়ে কথা, ছবি, ইলেকট্রনিক মেইল আদান-প্রদানসহ বৃহৎ তথ্য ভাণ্ডার বা ডাটাবেসের সাথে সংযোগ সম্ভব। টেলিযোগাযোগ ব্যবস্থার ব্যান্ডউইড্থ-এর সীমাবদ্ধতা, অর্থাৎ একসাথে অনেক সংকেত বহনের সীমাবদ্ধতা, বর্তমান মাল্টিমিডিয়া ব্যবস্থার জন্য সম্পূর্ণ সহায়ক নয়। তবে অদূর ভবিষ্যতে ফাইবার অপটিক যোগাযোগের সম্প্রসারণের ফলে ব্যান্ডউইড্থ-এর সীমাবদ্ধতা অপসারিত হলে ছবি স্থানান্তর ও প্রদর্শনসহ মাল্টিমিডিয়া ব্যবস্থার ব্যাপক উন্নয়ন ঘটবে। ফলে ঘরে বসে কেনা-কাটা, ব্যাংকের লেন-দেন, যাতায়াতের টিকেট সংগ্রহ, শিক্ষণ-প্রশিক্ষণ, স্বাস্থ্যসেবা, কনসালট্যান্সি এবং এমনি অনেক কাজ মাল্টিমিডিয়ার আওতায় আসবে। এসব আধুনিক সুযোগ-সুবিধার উন্নত টেলিযোগাযোগ ও ডাটা নেটওয়ার্ক ব্যবস্থার উপর নির্ভরশীল।

বিনোদনের ক্ষেত্রেও মাল্টিমিডিয়ার উল্লেখযোগ্য প্রয়োগ ও প্রভাব থাকবে। এসব প্রয়োগের জন্য বৃহৎ কমপিউটিং সুযোগসহ সেবামূলক প্রতিষ্ঠানের সাথে ব্রডব্যান্ড যোগাযোগ মাধ্যম দিয়ে ব্যবহারকারী কমপিউটারের সাথে সংযোগ দ্রুত বিস্তার লাভ করতে শুরু করেছে। ভিডিও গেমস, সিনেমা, ইলেকট্রনিক বুকস ও ইলেকট্রনিক লাইব্রেরী, ভিডিও কনফারেন্স ইত্যাদির জন্য এ ধরনের ব্রডব্যান্ড সংযোগ দরকার হয়।

ডিজিটাল সংকেত কমপ্রেশন কৌশলের সহায়তায় ন্যারোব্যান্ড কপার তারের নেটওয়ার্ক দিয়ে প্রাথমিক মাল্টিমিডিয়া ব্যবস্থা পরিচালনা সম্ভব। কিন্তু ভবিষ্যতে উন্নততর মাল্টিমিডিয়ার জন্য সর্বত্র বিস্তৃত বুদ্ধিমান ব্রডব্যান্ড নেটওয়ার্ক অপরিহার্য। আধুনিক যুগের উন্নতর রাজপথ বা মোটরওয়ের সাথে এই ব্রডব্যান্ড যোগাযোগ ব্যবস্থার তুলনা করা হয়। এই ব্রডব্যান্ড নেটওয়ার্ক দিয়ে অসংখ্য নতুন ও অভিনব প্রয়োগ সম্ভব হবে এবং তথ্য প্রযুক্তি, ব্যবসা ও শিল্পে বৈপ্লবিক সম্প্রসারণ ঘটবে। ফলে ব্রডব্যান্ড নেটওয়ার্কের মাধ্যমে বিভিন্নভাবে বিভিন্ন উৎসের উপাত্ত ব্যবহার সম্ভব হবে।

উপাত্ত যোগাযোগের প্রয়োজনে আমাদের দেশের টেলিযোগাযোগ ব্যবস্থার দ্রুত আধুনিকায়ণ দরকার। কথা ছাড়াও উপাত্ত, ছবি, ইলেকট্রনিক মেইল ইত্যাদির স্থানান্তরণের সুযোগ আমাদের টেলিযোগাযোগ ব্যবস্থায় সংযোজন করা দরকার। বিদেশী প্রতিষ্ঠানের জন্য ডাটা এন্ট্রি করে বৈদেশিক মুদ্রা উপার্জনের জন্যও এ ধরনের সুযোগ-সুবিধা অপরিহার্য। প্রয়োজনে উপাত্ত স্থানান্তরণের জন্য স্বয়ংসম্পূর্ণ ডাটা নেটওয়ার্ক স্থাপন করতে হবে। উন্নত ও উন্নয়নশীল অনেক দেশে এ ধরনের ডাটা নেটওয়ার্ক আছে।

উন্নত টেলিযোগাযোগে মাল্টিমিডিয়া সুবিধা ভোগ করছেন একজন ব্যবহারকারী

ছবি : বিটি-র সৌজন্যে

অতীত অভিজ্ঞতা হতে জানা যায় যে, সরকারী ব্যবস্থাপনার তুলনায় বেসরকারী ব্যবস্থাপনায় অনেক দেশে টেলিযোগাযোগ ব্যবস্থার দ্রুত এবং প্রভূত উন্নতি ঘটেছে। আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্রে বেসরকারী ব্যবস্থায় টেলিযোগাযোগ ও ডাটা নেটওয়ার্কের উন্নয়ন ইউরোপে সরকারী ব্যবস্থায় পরিচালিত টেলিযোগাযোগ ব্যবস্থার তুলনায় অনেক বেশী। অনেক দেশের সরকারী প্রতিষ্ঠান ভবিষ্যৎ সম্ভাবনা এবং শিল্প-বাণিজ্যসহ আর্থ-সামাজিক উন্নয়নের জন্য এই ব্যবস্থার ভবিষ্যৎ সম্ভাবনা উপলব্ধি করতে সমর্থ হয়নি। বাংলাদেশের ক্ষেত্রেও এ অবস্থা সহজে অনুধাবনযোগ্য। আগামী দিনের উন্নতর তথ্য প্রযুক্তি প্রয়োজনে আমাদের টেলিযোগ ব্যবস্থা দ্রুত আধুনিকায়ণ অপরিহার্য হয়ে পড়েছে। □