

তথ্য প্রেরণের নতুন পথের সন্ধানে

আবদুল হালিম

কম্পিউটার প্রযুক্তির উদ্ভাবনের সাথে সাথে পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানের মধ্যে বেতারও স্যাটেলাইট যোগাযোগের প্রয়োজন রূপে বৃদ্ধি পাচ্ছে। কম্পিউটার প্রযুক্তির পূর্ব ব্যবহার তখনই ঘটে যখন আমরা প্রচুর পরিমাণে উপাত্ত বা ডাটা সরবরাহ করতে পারি। ডাটা ছাড়া কম্পিউটার অচল। ডাটা অর্থ গাণিতিক ডাটা বা সংবাদের আকারে প্রকাশযোগ্য ডাটা। অবশ্য, বইয়ের ভাষা বা মুদ্রিত ভাষাও কম্পিউটারের মাধ্যমে লিপিবদ্ধ বা প্রেরণ করা যায় কিন্তু সেটা কম্পিউটারের মূল কাজ নয়। (কম্পিউটার যখন একটা বাক্যকে তার পূর্ণায়ন মূল্যে তোলেন তখনও অবশ্য প্রতিটি অক্ষরকে সে এক একটা সংখ্যা হিসাবেই গণ্য করে একে একে সংখ্যায়িত হচ্ছে এক একটা অক্ষরের নাম বা ত্রিকানা) কিন্তু কম্পিউটারের প্রধান কাজ হচ্ছে সংখ্যায়িত উপাত্ত বা ডাটা সঞ্চার করে নিজের স্মৃতির কোঠায় জমা রাখা এবং ঐ সব ডাটা থেকে অপরোচের নির্দেশ অনুসারে উপযুক্ত সিদ্ধান্ত তথ্য আকারে নিষ্কাশন করা।

যেমন, কোন কোম্পানীর সারা পৃথিবীতে ছড়িয়ে থাকা শাখা প্রতিষ্ঠানগুলোয় কোথায় কি পরিমাণ পণ্য জম্বুত আছে, কত পণ্য বিক্রি হল, কত টাকা আয় হল, কত আয়কর দিতে হল, কোম্পানীর কর্মচারীদের সংখ্যা কত, কার বেতন

কত, কার কত বেতন বৃদ্ধি হবে, কোম্পানীর কোন পণ্য কোন জায়গায় কোণা থেকে কোথায় যাচ্ছে এসব তথ্য বিভিন্ন স্থান থেকে এসে কম্পিউটারের কেন্দ্রীয় ডাটা ব্যাঙ্ক (data bank) জমা হয়। এ সব বিহায় নতুন তথ্য পাওয়া যাবে তা আয়ের তথ্যের সাথে যুক্ত হয়। তাই, পৃথিবীর বিভিন্ন স্থান থেকে তথ্য প্রেরণ ব্যবস্থা কম্পিউটার প্রযুক্তির একটা অবিচ্ছেদ্য অঙ্গ। বর্তমানে তথ্য বা ডাটা প্রেরণের কয়েকটা পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। যখন প্রচুর পরিমাণ লিখিত বা টাইপ করা তথ্য একসাথে পাঠাতে হয় তখন কুরিয়ার সার্ভিসের সাহায্যে তা পাঠানো যায় কিন্তু এতে বিলম্ব ঘটে এবং সেসকলে কুরিয়ার সার্ভিসের সাহায্য পাওয়াও সম্ভব না। যেমন, হিমালয়ের কোন দুর্গম অঞ্চল বা দক্ষিণের মধ্যভাগ থেকে কুরিয়ার সার্ভিসের, মাথামে তথ্য প্রেরণ করা কঠিন কাজ।

তথ্য প্রেরণের দ্বিতীয় পদ্ধতি হচ্ছে, টেলিফোন ব্যবস্থার মাধ্যমে। তবে এ পদ্ধতিতে ২০০ কিলোমিটারের বেশী দূরে তথ্য প্রেরণ করতে হল খরচ খুব বেড়ে যায় এবং দুর্গম অঞ্চল থেকে এর মাধ্যমে তথ্য প্রেরণ করা যায় না।

তথ্য প্রেরণের তৃতীয় পদ্ধতি হচ্ছে রেডিও ওয়েভ বিশেষত শর্ট ওয়েভ ব্যবহার করা। এ সব শর্ট

ওয়েভ (১৫-৩০ মেগাহার্টজ, পৃথিবীর আকাশকে আবৃত করে রয়েছে যে আয়নমণ্ডল (Ionosphere) তাতে প্রতিফলিত হয়ে সেরেক ঘুরে থেকে গ্রাহক যন্ত্রে পৌঁছায়। এতে বরফ কম কিন্তু স্বল্প পরিধারের শর্ট ওয়েভ-এর ক্ষেত্রে আর খালি জায়গা নেই।

তথ্য প্রেরণে চতুর্থ পদ্ধতি হচ্ছে স্যাটেলাইট বা কৃত্রিম উপগ্রহের মাধ্যমে দুই গ্রহের সংযোগ সাধন। এ পদ্ধতিতে বেতার তরঙ্গ উপগ্রহের মাধ্যমে সেরেক ঘুরে থেকে গ্রাহক যন্ত্রে পৌঁছায়। কিন্তু কৃত্রিম উপগ্রহের মাধ্যমে তথ্য প্রেরণ খুবই ব্যয়বহল। তা ছাড়া এমন অনেক ক্ষেত্রে আছে যেখানে কৃত্রিম উপগ্রহের মাধ্যমে তথ্য প্রেরণ অপচয়মূলকও বটে। এসব ক্ষেত্রে হয়তো অনেক ব্যয়ে স্যাটেলাইট চ্যানেল কেনার পর শতকরা ৯৮ বা ৯৯ ভাগ সময়ই তা অব্যবহৃত থাকবে।

যেমন, দুপূর্বে পানির প্রবাহ ও উত্তাপ, বরফপাতের পরিমাণ, বিভিন্ন স্থানের তাপমাত্রার ওঠা নামা ইত্যাদি তথ্য সঞ্চার খুবই দক্ষিণী। দুঃখাত্রার ক্যালিফোর্নিয়া রাজ্য তার প্রয়োজনীয়

রেডিও তরঙ্গ থেকেই আয়নমণ্ডলে প্রতিফলিত হয়, ঐ একই ভাবে উষ্ণতা বা আয়নিত বাতাসের সূক্ষ্ম রেখা বেতার তরঙ্গকে প্রতিফলিত করে তথ্য প্রেরণ করে। প্রযুক্তি মীড়াকে, কখন কোন উষ্ণতাপাত ঘটবে তার জন্য তা খুবই কঠিন আশ্বাসের চমকে কেন, আর ঐ মুহুর্তে তাকে কাজে লাগাবই বা কেমন করে।

পানির জন্য পাহাড় ছুঁড়ায় যে বরফ পাত ঘটে তার উপর নির্ভরশীল। এজন্য পর্বতের দুর্গম অঞ্চলসমূহে কি পরিমাণ বরফপাত হচ্ছে তা জানা মরকার। কারণ এ বরফই এক সময়ে পানি হয়ে নিচে নেমে আসবে। ঐ সব দুর্গম অঞ্চল থেকে স্বয়ংক্রিয় যন্ত্রের সাহায্যে সর্বোচ্চ প্রেরণ করা চলে। কিন্তু স্যাটেলাইট সংযোগের মাধ্যমে ঐ কাজ সম্পন্ন করালে তা খুবই ব্যয়বহল হবে। তা ছাড়া, এ ধরনের কাজে স্যাটেলাইট চ্যানেলটি শতকরা ৯৮ ভাগ সময়ই অব্যবহৃত থাকবে।

আরেকটা দৃষ্টান্ত নিচে আমরা দেখব মিশরে নীল নদের বিভিন্ন স্থানে ২২৫টি ডাটা সঞ্চার কেন্দ্র স্থাপন করা হয়েছে। এসব কেন্দ্র পানির উচ্চতা ও অন্যান্য পরিমাপ গ্রহণ করে। এসব ডাটা স্যাটেলাইটের মাধ্যমে পাঠাতে হলে বরফ হবে খুবই বেশি। তাছাড়া এ ধরনের ডাটা প্রেরিত হয় নির্দিষ্ট সময় অন্তর, যেমন সিনে দুপুর বা তিনবার। বাকি সময় স্যাটেলাইট চ্যানেল অব্যবহৃত থাকবে, যা আসলেই অপচয়মূলক।

এ সবকিছু বিবেচনা করে তথ্য প্রেরণের বিকল্প পদ্ধতির বিচারে গবেষণা করছেন। এঞ্চল প্রযুক্তিরই আশা করছেন যে উষ্ণতার সাহায্যে বিশেষ বিশেষ ক্ষেত্রে তথ্য প্রেরণ সম্ভব এবং তা ধরনের নিক ফোর্ডে লাভজনক।

তথ্য বা ডাটা প্রেরণের কাজে উষ্ণতাকে ব্যবহারের পদ্ধতিটি হচ্ছে : উষ্ণা যখন পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলে প্রবেশ করে তখন তা বাতাসের সাথে ঘর্ষণের ফলে তীব্রভাবে উত্তপ্ত হয়ে পড়ে। এ প্রচণ্ড উত্তাপে উষ্ণতার গায়ের কিছু পরমাণু বাণীভূত হয়ে উষ্ণতার সাথে সাথেই চলতে থাকে। এ সব দ্রুত গতিসম্পন্ন পরমাণুর সাথে বাতাসের সংঘর্ষ ঘটলে ঐ স্থানের বাতাস আয়নিত (ionised) হয়ে যায়। প্রকৃতপক্ষে একটা সূক্ষ্ম রেখা বা একটা সূক্ষ্ম চৌলক আয়নিত হয়।

পৃথিবীতে প্রতি মুহুর্তে অল্পত উষ্ণা এসে পড়ছে। হেঁচ ভূমি মিলিয়ে প্রতি সেকেন্ডে প্রায় ৫০ হাজার উষ্ণ পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলে প্রবেশ করে। হেঁচ বলতে এক মিলিগ্রাম ওজনের উষ্ণতাও হয়, আমরা বড় বলতে লম্বা পনের এককি বা তার চেয়ে বড় উষ্ণতাও হয়। ১ মিলিগ্রাম ওজনের উষ্ণতাও বাতাসকে আয়নিত করতে পারে।

এখন দেখা যাক, ঐ প্রযুক্তিরই ও বিজ্ঞানীরা উষ্ণতাকে তথ্য প্রেরণের কাজে কিভাবে ব্যবহার করার পরিকল্পনা করছেন। পরিকল্পনাটি হচ্ছে, রেডিও তরঙ্গ যেভাবে আয়নমণ্ডলে প্রতিফলিত হয়, ঐ একই ভাবে উষ্ণা দ্বারা আয়নিত বাতাসের সূক্ষ্ম রেখা বেতার তরঙ্গকে প্রতিফলিত করে তথ্য প্রেরণ করা। প্রযুক্তি মীড়াকে, কখন কোন উষ্ণতাপাত ঘটবে তার জন্য হেস থাকলে আমাদের চলবে কেন, আর ঐ মুহুর্তে তাকে কাজে লাগাবই বা কেমন করে।

ঐ বিজ্ঞানীরা এর যে উত্তর দিলেন তা হল : কেন্দ্রীয় ডাটা ব্যাঙ্কের কাছে একটা সেরেক ঘুরে থাকবে। সেটা সারাক্ষণ রডার যন্ত্রের মত আকাশের দিকে বেতার তরঙ্গ প্রেরণ করবে। যে মুহুর্তে ঐ বেতার তরঙ্গ কোন উষ্ণতা দ্বারা আয়নিত বাতাসের রেখার সমান পাবে তখনই আয়নিত রেখার প্রতিফলিত হয়ে সেরেক ঘুরে তরঙ্গ অনেক দূরের গ্রাহক যন্ত্রে গিয়ে পৌঁছাবে। ঐ গ্রাহক যন্ত্র ঐ মুহুর্তে সক্রিয় হয়ে তাতে জমা করা তথ্যসমূহ ঐ একই পথে কিন্তু বিপরীত দিকের সেরেক অর্থাৎ সেরেকঘুরের দিকে গঠিয়ে দেবে। পুরো ব্যাপারটা ঘটিতে হবে কয়েকশ মিলিসেকেন্ডের মধ্যে।

অবশ্য এটা হচ্ছে একটা বিশেষ কোম্পানীর কারিগর ও বিজ্ঞানীদের অতিমত, যারা এ বিষয়ে গবেষণা করছেন। উন্মত্ত করছেন। উন্মত্ত করছেন কোম্পানী নামকরা কোম্পানী দাবী করছে যে এ পদ্ধতিতে ইতিমধ্যেই বিশেষ প্রয়োগ করা হচ্ছে। কিন্তু এ পদ্ধতির কার্যকারিতা এখনও সন্দেহভাজীভাবেই সন্দেহিত। যারা উষ্ণতার মাধ্যমে ডাটা প্রেরণের সম্ভাব্যতা সম্পর্কে অধিবাণী তীক্ষ্ণ বলছেন যে এ প্রযুক্তির কার্যকারিতা এখনও সন্দেহভাজীভাবেই সন্দেহিত হয়নি এবং এ প্রক্রিয়া যে কয় ব্যয় সাপেক্ষ হবে তাও প্রমাণিত হয়নি। তাঁদের এ সন্দেহকে অবশ্য অধ্যয়নিক বলে উল্লিখিতও দেখা যায় না। তবে এ ক্ষেত্রে মূল কথা হল, স্যাটেলাইট সংযোগের বিকল্পের যে সম্ভাবনা চালানো হচ্ছে তা এ পথে না হলেও অন্য পথে হয়তো একদিন সম্ভব হতেও পারে। *