

# কমপিউটারের কাজ



কমপিউটারকে বলা যায় মস্তিস্কের কাজের জন্য একটি হাতিয়ার। হাতের কমতার সীমাবদ্ধতাকে খানিকটা অতিক্রম করার জন্য যেমন রয়েছে হাতুড়ি, তেমনি মস্তিস্কের কিছু সীমাবদ্ধতাকে কাটাবার জন্য এসেছে কমপিউটার। কমপিউটার ব্যবহার করে যত রকম কাজ করতে পারি তার চমৎকারিগ্রে আমরা মুগ্ধ হই। কিন্তু কমপিউটার আসলে নির্ভর তেমন ছাটিল কোন কাজ করতে পারে না, শুধু খুব সহজ সাধারণ কাজকর্মী মাত্র কাছাই পারে, আমাদের মস্তিষ্ক যত ছাটিল কাজ করতে পারে সে তুলনায় কমপিউটার নশিয়। তাহলে কমপিউটারের বায়ুঘণ্টা কোথায়?

মস্তিস্কের সীমাবদ্ধতা হচ্ছে সহজ জিনিসও সে খুব দ্রুত করতে পারেনা; অনেক বেশী সংখ্যায় এনে সহজ কাজও তাকে কানু করে ফেলে। যেমন অনেক মানুষের নাম যা অনেক টেলিফোন নম্বর এক সঙ্গে মনে রাখতে কষ্টের সে নাহা। অনেক স্মৃতির ভিত্তি মরকারী তথ্যটি চট করে মনে করতে গিয়ে মস্তিষ্ক প্রায়ই ব্যর্থ হয়। সহজ হিসাবের থাকেও বেশী লম্বা হয়ে পড়লে মস্তিষ্ক হাল ছেড়ে দেয়। এখানেই আসে কমপিউটার।

মানুষের মস্তিষ্কের উন্নতিবিত সীমাবদ্ধতা রয়েছে বটে কিন্তু ছাটিল জিনিসকে ছাটিল রেখেই সে এটা নিয়ে কাজ করতে পারে। তখনই সে তথ্যকে যথায় ফেলাতে পারে, বিবেচনা করতে পারে। মানুষ মানুষ যখন কথা বলে, যা জান নিশ্চয় করে তখন একে অপসরক সব কথা সব জাব সরল মৌলিক কথায় বা মৌলিক জবে জেমে দেবার কোন প্রয়োজন হয়না। কমপিউটারের ক্ষেত্রে কিন্তু তাও ট্রিট বিশপীত। কমপিউটারকে অনেক ছাটিল তথ্য দেয়া যায় বটে, কিন্তু কমপিউটার তাকে শেষ পর্যন্ত দেয় অতি সরল অনেক তথ্যের সমাবেশ হিসাবে, তা নিয়ে কাজও করে ঐ অবস্থাতেই। আমাদেরকে কন্সাম্পল দেবার সময় অবশ্য আবার ঐ ছাটিলতা অনমন করেই দেয়, যাতে করে আমাদের চিন্তা ব্যবহার সহজ তা ধরা পড়ে। তবে ঐ যে ভেঙ্গে দেয়া সরল তথ্য সেগুলো অনেক অনেক সংখ্যায় এক সঙ্গে রাখতে পারে কমপিউটার, খুব দ্রুত গণনাও খেলাতেও পারে কিছু একটা করার জন্য। ওর মধ্যে কোনটি কম মনে রাখা বা কম পাসার ব্যাপার কমপিউটারে নাই, কারণ কমপিউটার মস্তিষ্ক আছে কাজ করে।

কমপিউটার এক সঙ্গে অনেক তথ্য মনে রাখতে পারে। হচ্ছে করে খুবই না দেয়া পর্যন্ত এর কোনটা থেকে সে স্মৃতিরই হয় না। আবার

মরকারী তথ্যটি এর মধ্য থেকে চট করে বেগে করে নিতে পারে। গ্রন্থনত এই কারণেই সে মস্তিস্কের সীমাবদ্ধতাকে অতিক্রম করতে পারে, নিজে ছাটিল কাজ কিছু না পারা সত্ত্বেও।

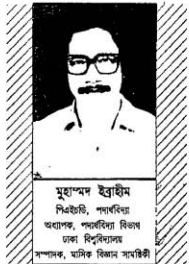
সব তথ্য কমপিউটার মনে রাখে সংখ্যার আকারে। আমরা যাবতীয় সংখ্যা লিখি ১ থেকে ৯ এবং শূন্য (০) এই দশটি চিহ্ন ব্যবহার করে। কমপিউটারের দশটি চিহ্ন ব্যবহারের কোন সুযোগ নাই, আছে মাত্র দুটি। এই দুটি চিহ্ন ব্যবহার করেই তাকে শুধু যাবতীয় সংখ্যাই নয়, অক্ষর সংখ্যা মিলে যাবতীয় তথ্যই মনে রাখতে হয়। কমপিউটারের স্মৃতিতে আসলে রয়েছে অনেক অনেকগুলো একই রকম বিদ্যুৎ বর্তনী। বর্তনীতে

বিদ্যুৎ প্রবাহিত হওয়াটা হলো এক রকম চিহ্ন, না হওয়াটা হলো। এতে পাঁচটি ধর বা বর্তনী লেগে যায়। ১০ এই সংখ্যাটি লেখার জন্য তাই কমপিউটারকে একটি হ্যাঁ ও চারটি না সন্ধিগে নিখোতে হয়। এতে পাঁচটি ধর বা বর্তনী লেগে যায় —(দেখলোকে বলা হয় বিট) তা নাওক, কমপিউটারে এরকম বর্তনী অনেক।

তথ্যের মধ্যে যে সব অক্ষর থাকে তাও কমপিউটারের কাছে যায় সংখ্যার কোড। যেমন '।' এই চিহ্নটির কোড হলো ৩৩। অবশ্য আমরা যেভাবে নিখাল সেভাবে নয়, হ্যাঁ-না এর ভাষায় বেশ কয়েকটি হ্যাঁ আর কয়েকটি না পর পর সন্ধিগে। অন্য দেশের নানা চিহ্ন তথ্যের মধ্যে থাকে তাও কমপিউটারে যায় এই হ্যাঁ-না এর ভাষায় লেখা সংখ্যায়।

অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি জিনিসের সমন্বয় আমরা যখন কমপিউটারকে কোন তথ্য দৈই তার সম্বন্ধে সে গ্রহণ করে ঐ ০ আর ১ অর্থাৎ হ্যাঁ আর না তে গড়া সংখ্যার ভাষায়। সংখ্যাকে লেখার এই পদ্ধতিটিকে বলা হয় বইনারী পদ্ধতি। আমরা সাধারণত যে পদ্ধতিতে সংখ্যা লিখি সেটা দশমিক পদ্ধতি, দশের ভিত্তিতে রচিত। বইনারী হলো দুইয়ের ভিত্তিতে রচিত। আমরা দশমিক পদ্ধতিতে অভ্যস্ত হয়ে পড়ছি বলেই বইনারী পদ্ধতিকে এমন অদ্ভুত মনে হচ্ছে, আসলে এর মধ্যে অদ্ভুত কিছু নাই। যে কোন সংখ্যা যে কোন পদ্ধতিতে লেখা সম্বন্ধে আসার এক পদ্ধতি থেকে অন্য পদ্ধতিতে নিয়ে লেখাও তেমন কিছুই নয়।

শুধু তথ্য মনে রাখাশেই তো কোন কাজ হয় না, এ তথ্যগুলোকে ব্যবহার করতে হবে নানা ধরনের অপারেশনে। আমাদের মস্তিষ্ক তথ্য নিয়ে বহু ধরনের কাজ করতে পারে— এগুলো নিয়ে



মুহাম্মদ ইব্রাহীম  
পিএছটি, পদাধিকার  
অধ্যাপক, পদাধিকার বিভাগ  
ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়  
সম্পাদক, মাসিক বিজ্ঞান সাময়িকী

হিসাব নিকাল তো করতে পারেই — তাত্ক্ষণ নানা নিক থেকে শুণাতণ বিচার নিষ্ক্রেণ করে এদের ম্যুয়ামন করতে পারে। এসব কাজে মস্তিষ্ক তার পূর্বাভিজ্ঞতা; বিবেচনা, আবেগ, মূল্যবোধ ইত্যাদি নানা জিনিস নানা সংঘিন্বে ব্যবহার করতে পারে কিন্তু কমপিউটার এতে সব পারে না। যে কয়েকটি তথ্য নিয়ে কমপিউটার কাজ করতে পারে সেগুলো অতি সরল প্রকৃতির। কয়েকটি মাত্র সরল কাজ অতি দ্রুত ও অনেক পরিমাণে করতে পারে বলেই কমপিউটারকে নিয়ে কিছু ছাটিল কাজও করাযা যায়। কমপিউটারের যে অংশটি এ সব কাজ করে সেটি হলো 'প্রসেসর'। লেখা যাক প্রসেসরে কি থাকে:

প্রসেসর তেইই হয় ট্রানজিস্টর বা ডায়োডের মত সমাধায় ইলেকট্রনিক কোশল অনেক সংখ্যায় নানা বিন্যাসে সন্ধিগে। সার্বিক বিন্যাসটি ছাটিল মনে হলেও আসলে এর উপাদান মাত্র কয়েক রকমের এবং অতি সরল। এগুলোকে বলা হয় বিদ্যুৎ প্রবাহ আছে কি নাই, হ্যাঁ কিংবা না। কমপিউটারের সেটা দুটো। এতে আগমন জাগে কয়েকটি সিগন্যালের সব কটি হ্যাঁ হলে তবেই নির্ধন ভাগ হ্যাঁ হবে অন্যথায না। আর একটি গেটের নাম 'অর্থ'। এতে আগমন জাগে কয়েকটি সিগন্যালের সব কটি হ্যাঁ হলে তবেই নির্ধন ভাগ হ্যাঁ হবে অন্যথায না। আর একটি গেটের নাম 'অর্থ'। এতে আগমনের যে কোন একটি বা একটিকে হ্যাঁ হলেই নির্ধন হ্যাঁ হবে। আরো দুটো গেট হলো না এবং আর না অর্থবা। এতে 'এক' ও 'অর্থ'বা নির্ধন ভাগে চিহ্নটি উল্টে যায় —হ্যাঁর কোডে না আর না'র কোডে হ্যাঁ। য়াস, এই কটি মাত্র লজিক গেটের সমন্বয়েই কমপিউটার

প্রাপ্ত অধার উপর তার সম্ভাব্য অপসারণশক্তি  
করতে পারে।

উদাহরণ স্বরূপ কয়েকটি না অথবা লব্ধিক  
গেট এমন ভাবে প্রতিষ্ঠা করা যায় যে এর সমন্বিত  
সেট দুই বাইনারী সংখ্যা যোগ করতে পারবে।  
এমন ক্ষেত্রে সন্নিবেশিত লব্ধিক গেট সমূহের সঙ্গে  
যোগাযোগ থাকে কম্পিউটারের মেমোরীর অর্থাৎ  
স্মৃতি। যেমোরীর ঐ ট্রানজিস্টরের মত কিছু  
সংকেত ইলেক্ট্রনিক বর্তনীর অনেক সংখ্যার  
সমাবেশ। যেটার মধ্যে কিছুই প্রবাহ হলে সেটি ১  
অন্য যেটাতে চলবেনা সেটি ০। যতক্ষণ না ১ কে ০  
বা ০ কে ১ এ বদলাবার উদ্যোগ না নেয়া হচ্ছে  
ততক্ষণ এগুলো এভাবেই থাকবে। অর্থাৎ ঐ ১  
আর ০ এর ভাঙ্গার লেখা তথ্য যেমোরীতে জমা  
থাকবে।

যদি যাক আমরা দুটি সংখ্যার ১০২ আর ৪৭  
খের করতে চাই। তা হলে কম্পিউটারকে সংখ্যা  
দুটি দিতে হবে। আর সেই সংখ্য দিতে যোগ  
করার নির্দেশ। ঐ নির্দেশটিও শেষ পর্যন্ত যাবে  
সংখ্যা রূপে — পর পর যোগ কিছু বাইনারী সংখ্যা  
ধারণ করবে সেই নির্দেশকে। এর প্রত্যেকটিও যাবে  
স্মৃতিরই এক অংশে এক একটি স্মৃতির এক এক  
খোলে। এ সব খোলের প্রত্যেকের একটি ট্রিকান  
পরিচিতি রয়েছে। যেমন যোগের জন্য যে  
নির্দেশগুলো প্রয়োজন তা স্মৃতির পর পর দশটি  
খোলে ১০২, ০১০, ০০৮, ১০৬, ০১০, ০৪২, ১২৮,  
০১৬, ০১০, ০৪২, এই সব সংখ্যার ভাষায় দেয়া  
হয়েছে। সংখ্যাদুলা ইলেক্ট্রনিক বর্তনীর এমন  
অনুঘর্ষ আনবে যারত করে লব্ধিক গেট যোগের  
কাজটি সম্পন্ন করতে পারে। পরান্না বেনে, ঐ  
সংখ্যাদুলাও তে আসলে কিছুই প্রবাহের হ্যাঁ না  
এর ভাষাতেই প্রকাশিত। সেগুলো আসলে  
প্রাসঙ্গিক লব্ধিক গেটের অন্য সঠিক ফটক খোলার  
কাজ করে।

এখন যোগের নির্দেশ দেয়া হলে। যে দুটি  
সংখ্যা যোগ করতে চাই সেগুলোও দেয়া হলো। তা  
হলেই স্মৃতি অন্যর অন্য খোলে আসে। সে দুটিকে  
দেখে নিয়ে হলে যেখানে নির্দেশগুলোর মাধ্যমে  
যোগ হচ্ছে সেখানে। আবার যোগসম্পন্নকে দেখে  
দেয়া হলে স্মৃতির ঐ খোলেরূপের একটিতে  
যেখানে আমরা আদিত সংখ্যা দুটিকে  
রেখছিলাম। এমনি করেই কম্পিউটার নানা রকম  
অপসারণ করবে থাকে।

স্মৃতির ব্যাপারটিও রকমারি। এই যে যোগ  
যেখানে সম্পন্ন হলে সেখানেই কিছু অস্থায়ী এক  
রকমের স্মৃতি রয়েছে। এ যেন আর্কি কথার একটি  
প্রোট। যোগটি এক এক বদলে, হাতে রেখে তাকে  
এখানে কথা হলো। তারপর ফলাফল নিয়ে বেতে  
হবে স্থায়ী স্মৃতির পাকা খাতার। তারপর প্রোট মুছে  
দিত হলে। আবারও ঐ কাণ্ডটি হবে। একই প্রোট  
এবার নুন কাজ করা যাবে। স্থায়ী স্মৃতির পাকা  
খাতাও কিন্তু ততক্ষণই পাকা যতক্ষণ না  
কম্পিউটারে কিছুই প্রবাহে নিরীক্ষিত থাকবে।

কিন্তু চাল গেলে তখন চাল যাবে। অন্য কিছু স্মৃতি  
কম্পিউটারের মধ্যে একবারেই এমন পাকা করে  
খচিত থাকে যে কিছুই গেলেও সেটা ঘটেনা। তবে  
আমাদের যোগ জঙ্কের ফলাফল সেই দলে  
পড়েনা।

তাই ঐ যোগ অকল্টাকে আমরা স্থায়ীভাবে ধরে  
রাখতে চাইলে আবার স্থায়ী কিছু স্মৃতির ব্যবহার  
করতে হবে কম্পিউটারের কিছুই বর্তনীতে গড়া  
স্মৃতিতে চলানো। এ এক রকম রেকর্ড করে  
রাখার কাজ। গ্রাফোকানের রেকর্ডের মত ক্রিনিনে  
তা করা যায় যাকে বলা হয় ডিস্ক বা ডিস্ককট।  
অথবা ক্যাসেট রেকর্ডারের মত ট্রেপ বা ডিস্ক  
উপরে-ও তা রেকর্ড করা যায়। উভয় ক্ষেত্রেই  
ঠোঁক মুগুণেই রেকর্ডের ভিত্তি। আবার প্রকৃতি  
রয়েছে স্থায়ীভাবে তথ্য সংরক্ষণ করে  
কম্পিউটারকে ধরকার মত আবার ছানানোর  
যোগ।

এবং অথবা ইত্যাদি গেট কাজ করে জায়গা  
বা ট্রানজিস্টরের সাধারণ ইলেক্ট্রনিক গুণ ব্যবহার  
করে। এদের সমূহই কম্পিউটারের যে প্রায়সর,  
তা কম্পিউটারের ইলেক্ট্রনিক অংশ বা  
হার্ডওয়্যার এর অন্তর্ভুক্ত। যারা এই হার্ডওয়্যার  
রচনা করেছেন তাঁরা যেটুকুলোকে এমন সুকৌশলে  
সন্নিবেশিত করেছেন যে তাতে সঠিক অধার  
উপর কয়েকটি বৈদিক অপসারণ সম্ভব হয়।  
দেখা যাক, এই অপসারণগুলো কি।

কিন্তু ঘরে হ্যাঁ আর না গুলোকে মিলিয়ে  
নিয়ে নিয়ে কম্পিউটার দুটি সংখ্যা যোগ করতে  
পারে। একইজায় বিয়োগও করতে পারে। গুণ  
আর ভাগ কেহেই যেকোনো যোগ আর বিয়োগেরই  
নামাঙ্কর, কম্পিউটার জব করতে পারে। বাস,  
কম্পিউটারের বৈদিক গাণিতিক ক্ষমতা এইটুকুই।  
তবে প্রায় সব রকম জটিল গাণিতিক সমস্যাকে  
এই বৈদিক চারি নিয়মে ভেঙ্গে ফেলা যায় বলে  
কম্পিউটার সেগুলোর সবই করতে পারে, অথবা  
যদি কেউ অলেকও ওভারে ভেঙ্গে দেয়।

কম্পিউটার কোন তথ্যকে মেমোরীর এক  
অংশ থেকে অন্য অংশে স্থানান্তর করতে পারে,  
পুনর্নির্দেশ করতে পারে। এটি গাণিতিক অপসারণে  
এবং অন্যদ্য কাজে খুব গুরুত্বপূর্ণ হয়ে পারে।  
যেমন ধরা যাক, একটি প্রতিষ্ঠানের পুরুষ কর্মচার  
নামের অংশ M এবং মহিলা কর্মচার নামের  
অংশ F এই দুটি প্রতীক ব্যবহৃত থাকবে।  
নামগুলো কম্পিউটারে এনেআমো ভাবে দেয়া  
হয়েছে। এখন মহিলা কর্মচার তালিকা চাইলে  
কম্পিউটার তার মেমোরীর বিভিন্ন অংশ থেকে  
F চিহ্নিত নামগুলো এক জায়গায় এনে দিতে  
পারে।

কম্পিউটার দুটি তথ্যকে তুলনা করতে পারে,  
এরা সমান না অসমান তা নির্ণয় করতে পারে। দুটি  
সংখ্যা অসমান হলে কোনদুটি বড় কোনদুটি ছোট তা  
নির্ধার করতে পারে। দুটি দুটি করে এভাবে তুলনা  
করে হাজার তখনানুয়ে কিছু সংখ্যাকে সাহায্যে

দিতে পারে। তেমনি অক্ষরের সংখ্যা কোডের  
তুলনা করে বর্ণিালার অক্ষরগুলোকে সঠিক  
তখনানুয়ে সন্নিবেশিত করে। তবে যখন রাখতে হবে  
A আদে না B আদে গুণু এই নির্দেশকে  
বেগের জন্য কম্পিউটারকে অনেকগুলো হ্যাঁ-না  
এর তুলনা করে বেতে হয়। আমাদের মস্তিষ্কের  
মত দেখেই যোগে না যে A আদে হবে।

কম্পিউটার অক্ষর, চিহ্ন বা সংখ্যার গড়া দুটি  
সম্ভাব্যভাবে একর করতে পারে আবার অসামান্য  
কাজ নিতে পারবে। যেমোরীর বিভিন্ন জায়গা থেকে  
অংশবিশেষ এনে কম্পিউটার এভাবে প্রতিষ্ঠিত করার  
কাজ করতে পারে।

কম্পিউটারের সম্ভা বৈদিক কাজের তালিকা  
যেটুকুটি এখানেই শেষ— তথ্যকে ছাড়াই করা,  
যোগ বিয়োগ করা, তুলনা করা, সাহায্যে লেখা,  
একর করা — এর বেশী কিছু কম্পিউটার পারে  
না। অসাতত্বপূর্ণভাবে আমরা কম্পিউটারকে যে সব  
জটিল কাজ করতে দেখি তা আসলে ঐ সম্ভে  
কাজগুলো অনেক সংখ্যার অতি দ্রুত করতে  
পারারই চমকপ্রতি। তবে তার আগে জটিল  
কাজকে এই সব সংকেত ভেঙ্গে দিতে হবে।  
যারা এই ভেঙ্গে দেবার কাজটি করেন তাদের  
আমরা বলি সিস্টেম এনালিস্ট। তাঁরা কাজ করেন  
কিন্তু পর্যায়ে তাঁরা যা স্মৃতি করেন তাকে বলা হয়  
কম্পিউটারের সফটওয়্যার— কারণ তাদের  
কাজটি সফটপিয়ে নয়, কাগজে করতে হয়।

সিস্টেম এনালিস্টকে প্রথমত কাজ করতে হয়  
একবারে কম্পিউটার খোলার পর্যায়ে। এ পর্যায়ে  
তথ্যগুলো কম্পিউটারের লৌহতে হবে হ্যাঁ না এর  
জায়গা, কারণ কম্পিউটার শুধু এটাই যেতে  
ছাটিল কাজ করতে দিয়ে যে সব সরল কাজের  
পদক্ষেপ নিতে হবে সেগুলোর নির্দেশ যাতে  
প্রায়সরের উপাদান লব্ধিক গেটগুলোর কাছে হ্যাঁ  
না এর কোডে ভাষায় যায় সে ব্যবস্থা করতে  
হবে এ পর্যায়। কারণ সিস্টেম এনালিস্ট কাজের  
উপর হ্যাঁ কিছুই না কেন কম্পিউটারের  
ট্রানজিস্টর আর জায়গেগুলো গুণু হ্যাঁই  
কিন্তু তের সিগন্যাল — কিছুই প্রবাহ থাকবে না  
না থাকবে না। কাজেরই হ্যাঁ — না এর কেন  
সময়ই কম্পিউটারের পর্যায়ে লব্ধিক গেটগুলো কি  
করবে সেই কোড কম্পিউটারের হার্ডওয়্যার  
রচয়িতাদের কাছ থেকে যেনে নিয়মে সিস্টেম  
এনালিস্ট হ্যাঁ-না এর জায়গাতে সব নির্দেশ যাবে।  
এটি কম্পিউটারের মেমোরি ল্যান্ডিং— তন্মু এ  
পর্যায়ের বিখ্যাতজায়গা বা খোলে।

সাধারণ প্রোগ্রামাররা কম্পিউটারকে কাজের  
নির্দেশ দেবার জন্য বা যোগ দেবার জন্য যে  
সফটওয়্যার তৈরী করেন সেটি কিন্তু মেমোরি  
ল্যান্ডিংয়ের মত হ্যাঁ — না-এ ভাষায় রচিত নয়,  
এখন দুর্ভেদ্যও নয়। সেটি আমাদের সম্ভার  
ব্যবহৃত ভাষার কাছাকাছি — বিশেষ করে  
ইংরেজীর এবং বীজগণিতের। অল্প কয়েকটি  
সুনির্দিষ্ট শব্দ ও চিহ্ন ব্যবহারের মধ্যে একে

