

ডিএনএ কম্পিউটার

গবেষকরা সশ্রুতি অর্থাৎ বিচারক আধিকার কার্যক্রমে সিলিকন চিপের চেয়েও হাজার গুণ নিখুঁত এবং দক্ষতার সাথে কমপিউটিং করার ক্ষমতা রয়েছে বহুবিধ। তাদের গবেষণার বিষয় ছিল ডিএনএ। তারা দেখানোর প্রকৃষ্টিত্ব অধার দান ডিএনএ-এর অণুগুলো কথায় ধারণ এবং জটিল জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়া এক সূচকভাবে সম্পন্ন করতে পারে যা অতিদ্রুত। সিলিকন চিপে এ অসহন এক ব্যাধার। সিলিকনের ইলেকট্রনিক দ্রুততা এবং কর্মক্ষমতার সীমাবদ্ধতা বিজ্ঞানীদের নিকট এখন অনেক পরিষ্কার। এই জানা থেকে তারা ডিএনএ-র ক্ষমতা অনেক বেশি ভালভাবে উপনির্ভূত করতে পারবে। যেহেতু বিহয়টি আবিষ্কার হলেই মাত্র তাই এর শেষ কোথায় তা এখনো দেখারই সুযোগ পাচ্ছেন না বিজ্ঞানীরা। তবে তারা এটুকু বুঝতে পারছেন এই আবিষ্কার কমপিউটার সফটওয়্যার কর্মকাণ্ডে নতুন গতিব সঞ্চার করবে।

ডিএনএ-র বিষয়কে মানবের কল্পনায় লাগানোর অভিজ্ঞতা বিজ্ঞানীরা গতদিন পর্যন্ত করে সন্দেহে। যতিমতো প্রকৃত হয়ে গেছে ডিএনএ কমপিউটার।

তাতে জটিল এক অঙ্ক করা হয়েছে। সে অঙ্কের কথায় পরে আসছি। তার আগে একটি বিবরণের ব্যবস্থা নুন।

আমরা জানি ডিজিটাল কমপিউটারে সকল তথ্য ধারণ করা হয় '0' ও '1'-এ। কিছু ডিএনএ কমপিউটারে বেশেয়ে ব্যবহার করা হয় চারটি অণু। এদেরকে চিহ্নিত করা হয় A, T, C এবং G দ্বারা। এই চারটি অণুর বিন্যাসে লক্ষ লক্ষ কোটি কোটি তথ্যমালা প্রকৃত হতে থাকে। এই অণুগুলো কাজ করে প্যারালাল প্রসেসরের মতো। বলা হয়ে এক অউপ ডিএনএ বর্তমানের সুপার কমপিউটারের চেয়েও এক লাখ গুণ বেশি দ্রুততার কাজ করতে পারবে। কমপিউটার বিজ্ঞানী গ্রিপটন বিশ্ববিদ্যালয়ের রিচার্চ পিলিটন বলেন, 'এর কাজ হবে মানুষের কল্পনাকে ধারণ করা'।

এবার সেই অঙ্কের কথায় আসা যাক। অল্পটি ছিল একজন বিজ্ঞানকর্মীর ভ্রমণ সংকল্প। বিজ্ঞানকর্মীকে মোট সাতটি শহরে যেতে হবে এবং প্রতিটি শহরে যাবে মাত্র একবার। প্রতিটি শহর অন্য এক কনিষ্ঠ শহরের সাথে যুক্ত আছে এক কুণ্ডী সড়ক ব্যবস্থা দ্বারা। এমন পরিস্থিতিতে বিজ্ঞানকর্মী

সবচেয়ে কম সময়ে কিভাবে তার কাছটি করবেন।

সাতটান ক্যালিফোর্নিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ের কমপিউটার বিভাগী পিলেভে এডলমেনে সমস্যাটি ডিএনএ কমপিউটারে ইনপুট দিলেন। তিনি প্রতিটি শহরের জন্য ২০টি বিকল্প ডিএনএ অণু এবং প্রতিটি কুণ্ডীর জন্য আরো ২০টি বিকল্প ডিএনএ অণু কমপিউটারে ইনপুট দিলেন। প্রথম ১০টি ম্যাক কনবে কোন জায়গা হতে রওয়ানা দিতে হবে আর পরের ১০টি বলবে কোথায় যেতে হবে। এভাবে সাতটি শহরের তথ্য কমান্বয়ে বেহিমে আসবে। পুরো অঙ্কটি শেষ করতে সময় পেলেই মাত্র সাত দিন। অথচ হ্রস্বচলিত ইলেকট্রনিক কমপিউটারের বছরেও বেশি সময় লাগার কথা। ডিএনএ কমপিউটারেই বলা হয়ে বয়োলজিক্যাল কমপিউটার।

যেহেতু এতে সাধারণ আকারের চিপের বড়ো টেক্ট ডিএনএ আকার ব্যবহার করা হয় এবং কাজও হয় প্যারালাল প্রসেসরের মতো এক টিইব হতে অন্য টিউবে, তাই এটি বয়োলজিক্যাল কমপিউটার। ৫০ বছর আগের জাসুহাম ডিএনএর আকর্ষণ এই পরিণতি দূর ভবিষ্যতে মানব সভ্যতার নিত্য নব তালনার সফল স্ট্রোগে ঘটবে এই বিশ্বাস নিয়েই উন্নত বিচারক কমপিউটার বিজ্ঞানীরা কাজ করে চলেছেন।

ঈদিশতা নদী

ক্রিমাতিক প্রিন্টিং

১৯৫৩ খ্রীষ্টাব্দে গুটেনবার্গের কারিগরি সাফল্যের পর প্রকাশনার লক্ষ্য আন অর্থাৎকেন্দ্রে এগিয়ে গেছে। তাঁর ম্যাট্রিক্স প্রিন্টার, ডেজকট প্রিন্টার, বাসলজট প্রিন্টার, লেজার লিটারেটরে ড্রিমক উত্তরণের শব্দ ধরে স্ট্রিট প্রিন্টিং উদ্ভাবিত হয়েছে নতুন প্রযুক্তি নির্ভর প্রিন্টার ফেব্রার (labbler)। এই প্রিন্টারের অভিন্ন বৈশিষ্ট্য হচ্ছে এতে যে কোন কঠিন ক্রিমাতিক বস্তুই ব্যবহার প্রক্রিত প্রকৃতি তৈরি করা সম্ভব। এমনকি ফায়েরের মাধ্যমে তা স্থানান্তরিত করার চিত্রভাণ্ডারও চলবে। তালিক কায়ের অংশ ও প্রিন্টারের মন দেয়া হয়েছে Stereothographer (যর্থাৎ ক্রিমাতিক প্রিন্টার)। ফেব্রার মাধ্যমে ডিজিটাল কমপিউটার ফাইলকে ক্রিমাতিক গুণে রূপান্তরিত করা যায়। এ ফেব্রার মূল উপাদান হিসেবে ব্যবহার করা হয় এক ধরনের তরল পলিমার। যখন লেজার রশ্মি এই পলিমারের তরল স্তরটিতে পড়বে তা তখনই তা জমাট হয়ে থাকবে থাকে। লেজারের আপত্যনে তরল পলিমারে আভ্যবিরণ আধিক্য গঠনের পুনর্বিন্যাস ঘটে ফলে জটিল পলিমার ফেননগুণো একত্রিত হয়ে যাবে ফলে কঠিন আকৃতি গ্রাহ্য হয়।

উদাহরণ স্বরূপ একটি কৃষ্ণ কাপকে দেখা যেতে পারে। প্রথমে একটি পায়ে রঞ্জিত তরল পলিমারের উপর কাপটির কমপিউটার মিনেস্ক্রিপ্ট লেজার রশ্মি ফেলা হয়। লেজারটি প্রথম তরলের উপরিভাগে একটি কঠিন বৃত্তাকার অপর্যবে অধোকাণ্ড শব্দ প্রকৃষ্টিত্ব ডিই তৈরি করে। এটি হচ্ছে কাপটির নিত্য অংশ। অতঃপর লেজার রশ্মির মাধ্যমে তরলে একটি বৃত্তাকার গহ্বর তৈরি করা হয় যা কৃষ্ণ-কাপের নিত্য অংশের মতো মিশিবে দেখা

হয়। এভাবে কাপের প্রতিটি অংশের প্রকৃষ্টিত্বের মধ্য দিয়ে গমনকারী লেজার রশ্মিকে তরল পলিমারের বিভিন্ন স্তরে ফেলে ক্রিমাতিক প্রকৃতি তৈরি করা হয়। অনুরূপভাবে যে কোন জটিল বস্তুই প্রতিটি প্রকৃষ্টিত্বকে আলাদা আলাদাভাবে বিশ্লেষণ করে প্রতিকটি তৈরি করা হয়। বর্তমান বিশ্বে কারিগরি ডিজাইনগুলো সাধারণত কমপিউটারে করা হচ্ছে। ফলে এখন ফেব্রার ফেব্রার ব্যবহার ক্রমে ব্যবসায়ী বা কারিগরি বিশেষজ্ঞরা দ্রুত এবং সহজে তাদের প্রকৃষ্টিত্ব মডেলের তুলনাকার অনুকৃতি তৈরি করে সুবিধা-অসুবিধাদি সম্পর্কে সন্ধ্যক ধারণা দেবার সুযোগ নিতে পারেন। ক্যালিফোর্নিয়ার ভায়োলিয়ায় Chrysler-এর প্রকৌশলীরা সশ্রুতি এক নকসার ক্রিমাতিক প্রকৃতি তৈরি করেন এবং বিশ্বের সাথে তাদের মূল-নকশা একটি মূর্ত চিহ্নিত করেন। পর্বত্রটিই অবশ্য ক্রিটি অপসারণের মাধ্যমে প্রকৌশলীরা chrysler-এর লক্ষ লক্ষ ডালার বাচিয়ে করে। যুক্তরাষ্ট্রের ম্যাসাচুসেট্‌স বিশ্ববিদ্যালয়ের হেন্স কেরটি প্রকৃতিত্বের গণিতবিদরা ইতিমধ্যে ফেব্রারের কল্পনায় বিভিন্ন গাণিতিক তত্ত্ব ও সন্দীকরণের ক্রিমাতিক কমপিউটার গ্রাফিক্স অবলোপনের মাধ্যমে বুঝে নিতে পারছেন যে তাদের কাগজে ফলমে প্রায় নির্বেশভাবে বাহবে কি ধরনের কার্যক্রমে অর্থাৎ অবশ্য গণিত করে। আগে একাঙ্গে তারা কমপিউটারে ক্রিটি নিশ্চিত ক্রিমাতিক গ্রাফিক্সে ব্যবহার করতেন। আবার UCLA মেডিক্যাল সেন্টারের সিটি স্থান্যদের সাথেও ফেব্রারের সুযোগ ঘটানো হয়েছে। এক অভিজ্ঞ সার্জনরা গুরুতর আঘাতপ্রাপ্ত ব্যক্তিরা মাথার স্ক্রিন সিটিগ্রাফ করে তার ক্রিমাতিক প্রকৃতি

তৈরি করে পূর্বাঙ্কেই অস্ত্রোপচারের সঠিক কর্মপন্থা ও কৌশল নিয়ন্ত্রণ করে নিতে পারছেন।

ফেব্রারের সাফল্যকে অভিনবভাবে কাজে লাগানো ক্যালিফোর্নিয়ার Getty মিউজিয়াম। তারা বিভিন্ন প্রতিষ্ঠানকে বহু বা ঘটনার কল্পিত ক্রিমাতিক প্রকৃষ্টি তৈরি করে ফেব্রারের মাধ্যমে ক্রিমাতিক প্রকৃষ্টি তৈরি করা হচ্ছে। তবে বিভিন্ন ধরনের ধাতব প্রতিকৃষ্টি উদ্ভাবনের লক্ষ্যে এখনো গবেষণা চলছে। বর্তমানে একটি ফেব্রারের মূল্য সাধারণত ২,০০,০০০ ডলার। তবে জরিফরতে এ স্থান্যনাম কমে আসবে এবং সাধারণ কমপিউটার ব্যবহারকারীরা সরাসরি এর মূল্য নিতে পারবেন-বিশেষজ্ঞরা সেরকই অনুমান করছেন।

ইকা আনহার

দ্রুত কমপিউটার জগৎ পেতে হলে

'কমপিউটার জগৎ' এর হওয়ার কয়েক মিনিট মধ্যে ঢাকায় পাওয়া যায়-

নিউ মডেল আইসক্রী - বেসীলী কমপ্রসেসর, উত্তরা; জ্ঞান কোষ - সৌভাব্যনগর মঙ্গলপুরের নীচে; মোক্ষফা বুক স্টল - কলাবাগান বাস স্ট্যান্ড; মন্য নিউজ কর্ণার - পাবনা হাসপাতালের নীচে; অগ্রপম জ্ঞানভাণ্ডার - ঢাকা টেউডিয়াম (সোতন্য); সাগর পাবলিশার্স - নিউ বেসীলী রোড; সূজনী - কমলাপুরে বেল স্টেশন, ঢাকা।

স. ক. জ.