

# ডোনাল্ড কানুথ আৰু The Art of Computer Programming

ড° মঞ্জিল পি. শইকীয়া

পোস্ট-ডক্টৰেল ফেল', কাৰ্ডিফ বিশ্ববিদ্যালয়



গণিত জগতত মোৰ বৰ্তমানৰ যাত্ৰাৰ এটা অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ ক্ষণ হৈছে ২০১৬ চনত বৰ্ডোত (Bordeaux) অনুষ্ঠিত এখন কনফাৰেন্স। সেইখন আছিল প্ৰখ্যাত ফৰাচী গণিতজ্ঞ মাৰ্চেল-পল শ্বুটজেনবাৰ্জৰ (Marcel-Paul Schutzenberger) গণিত বিষয়ক এখন আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় কনফাৰেন্স, য'ত বহুতো বিখ্যাত গণিতজ্ঞ একেলগ হৈছিল। তাতে ষ্টেনফ'ৰ্ড বিশ্ববিদ্যালয়ৰ কম্পিউটাৰ বিজ্ঞানী ডোনাল্ড কানুথক (Donald Knuth) লগ পোৱাৰ মোৰ সৌভাগ্য হৈছিল।

কনফাৰেন্সখনৰ প্ৰথমদিনা পুৱা মই মোৰ তেতিয়াৰ সহপাঠী এজনৰ লগত বেজিষ্ট্ৰেছনৰ বাবে বৈ আছিলোঁ। হঠাতে আমাক পাছফালৰ পৰা এজন ওখ মানুহে মাত লগালে। তেওঁ আমাক চিনাকি দি ক'লে, "Hi, I am Don", আৰু আমিও তেওঁক আমাৰ চিনাকি দিলোঁ। তেওঁ চিনাকি দিয়াৰ আগতেই মই তেওঁক চিনি পাইছিলোয়েই, কাৰণ তেওঁৰ কিতাপ আৰু গৱেষণাৰ লগত মোৰ আগৰ পৰাই চিনাকি আছিল। অলপ আচৰিত হৈছিলোঁ যে কানুথৰ দৰে এজন মহান গণিতজ্ঞই ইমান সহজে আমাৰ দৰে

নাম নথকা গৱেষক-ছাত্ৰৰ লগত নিজেই কথা পাতিবলৈ আহিছে। সেই পুৱা আমি বহু সময় কথা পাতিলোঁ। তেওঁ মোৰ কামৰ বিষয়ে সোধাত ক'লোঁ যে মই সেই সময়ত Aztec diamond বোলা এটা গাণিতিক ক্ষেত্ৰ জড়িত কাম কৰি আছোঁ। তেওঁ তেতিয়া মোক সেই একেই ক্ষেত্ৰত তেওঁ আগতে কৰা কামৰ কথা অলপ ক'লে। লগতে এইটোও ক'লে যে তেওঁ আজিকালি গৱেষণা-পত্ৰ লিখা বাদ দিছে, কাৰণ তেওঁৰ গৱেষণা-পত্ৰৰ সংকলন এলানি প্ৰকাশ পাইছে। (এইলানি কিতাপ ষ্টেনফ'ৰ্ড বিশ্ববিদ্যালয়ে প্ৰকাশ কৰিছে, আৰু তাৰে দুটামান খণ্ডত চকু ফুৰাই মই অত্যন্ত আনন্দ অনুভৱ কৰিছিলোঁ।) গৱেষণাৰ বিষয়ে আৰু অলপ কথা পতাৰ পিছত আমি কনফাৰেন্স-হললৈ গ'লোঁ। কনফাৰেন্সখন পাঁচ দিনীয়া আছিল আৰু সদায় দুপৰীয়াৰ আহাৰৰ সময়ত মই কানুথ বহা টেবুলখনত বহিবলৈ চেষ্টা কৰিছিলোঁ, যাতে তেওঁৰ লগত আৰু কথা পাতিব পাৰোঁ। সেই পাঁচ দিনত তেওঁৰ লগত বহুতো বেলেগ বেলেগ ধৰণৰ আলোচনা কৰিবলৈ বহুতো গণিতজ্ঞ আহিছিল আৰু সেই আলোচনাবোৰ শুনি আৰু তাত ভাগ লৈ মই বহু উপকৃত হৈছিলোঁ। মই সেই সময়ত ভিয়েনা বিশ্ববিদ্যালয়ত গৱেষণা আৰম্ভ কৰা মাত্ৰ সাত মাহে হৈছিল, আৰু ইমান সোনকালে এনে এখন কনফাৰেন্সলৈ যাবলৈ পোৱাটো মোৰ বাবে সৌভাগ্যৰ কথা আছিল।

ইতিমধ্যে কোৱা হৈছে যে কানুথৰ লগত মোৰ চিনাকি আগৰ পৰাই। ২০১১ চনত, মই তেজপুৰ বিশ্ববিদ্যালয়ৰ ছাত্ৰ হৈ থকাৰ সময়ত আমাৰ পুথিভঁৰালত এখন কৌতূহলোদ্দীপক কিতাপত মোৰ চকু পৰিল। নাম আছিল 'Concrete Mathematics'। কিতাপখন খুলি চাই দেখিলোঁ যে Continuous আৰু Discrete Mathematics মিলাই Concrete Mathematics নামকৰণ কৰা হৈছে। কিতাপখনৰ কিছু অংশ পঢ়ি বহুতো নজনা কথা শিকিব পাৰিছিলোঁ, আৰু এতিয়াও কিতাপখনত মোকোলাই কিছু অংশ পঢ়ি ভাল লাগে। কিতাপখন লিখিছিল ডোনাল্ড কানুথ আৰু তেওঁৰ সহযোগী (collaborator) ৰোৱন গ্ৰাহেম (Ronald Graham) আৰু ওৰেণ পাটান্নিকে (Oren Patashnik)। কিতাপখনৰ পাতনিত উল্লেখ কৰা আছে যে এইখন কিতাপ কানুথৰ বেলেগ এখন কিতাপ The Art of Computer Programming, Vol 1 ৰ প্ৰথম অধ্যায়ৰ কিছু পৰিমাণে পৰিৱৰ্তিত সংস্কৰণহে। সেয়া আছিল ডোনাল্ড কানুথ আৰু The Art of Computer Programming ৰ লগত মোৰ প্ৰথম চিনাকি।

ইয়াৰ কেইমাহমান পাছত মোৰ স্কলাৰশ্বিপৰ পইছাৰে Concrete Mathematics আৰু The Art of Computer Programming ৰ প্ৰথম খণ্ডটো কিনি পঢ়িবলৈ চেষ্টা চলাও, আৰু সেই প্ৰচেষ্টা এতিয়াও অব্যাহত আছে। যেতিয়াই মই এই দুখন কিতাপ খুলি চাওঁ তেতিয়াই কিবা এটা নতুন কথা শিকিবলৈ পাওঁ। The Art of Computer Programming ৰ এতিয়ালৈকে মুঠ চাৰিটা খণ্ড ওলাইছে। আৰু দুটা বা তিনিটা খণ্ড ওলাবলগীয়া

আছে। কানুথে কিতাপখন ১৯৬২ চনৰ পৰা লিখিবলৈ আৰম্ভ কৰিছিল। তেতিয়া তেওঁ অকল এখন কিতাপ লিখিম বুলি ভাবিছিল। কিন্তু লিখি থাকোঁতে দেখিলে যে তেওঁ সেই বিষয়টো লৈ যি ক'ব বিচাৰে সেয়া এখন কিতাপত লিখিব নোৱাৰে। এনেকৈয়ে তেওঁ ১৯৬৮, ১৯৬৯, আৰু ১৯৭৩ ত প্ৰথম তিনিটা খণ্ড লিখি উলিয়ালে। আৰু চতুৰ্থ খণ্ডৰ প্ৰথম ভাগটো ২০১১ চনত ওলায়। কানুথ এজন perfectionist, আৰু এই কথাটো তেওঁৰ কিতাপকেইখনত পৰিলক্ষিত হয়। প্ৰত্যেকটো শব্দ আৰু বাক্য তেওঁ প্ৰয়োজনতহে ব্যৱহাৰ কৰে। আৰু যিকোনো এটা কথা লিখাৰ আগতে তেওঁ সেই বিষয়টোৰ বুৰঞ্জী অতি ভালকৈ জানি ল'ব বিচাৰে। সেয়েহে এই কিতাপ দুখনক Analysis of Algorithm বিষয়ৰ বাইবেল বুলি কোৱা হয়।

মই প্ৰথমে কানুথৰ কিতাপ পঢ়াৰ সময়ত ভবা নাছিলো যে কেতিয়াবা তেওঁক লগ পাম বা তেওঁ গৱেষণা কৰা বিষয়সমূহতে গৱেষণাৰ ফালে মই আগবাঢ়িম। কিন্তু এনে হোৱাৰ ফলত কানুথৰ বিষয়ে আৰু জানিবলৈ পালোঁ, আৰু তেওঁৰ ব্যক্তিত্বৰ কিছু ব্যতিক্ৰমী আচৰণৰ পৰা বহুখিনি কথা শিকিছোঁ। কানুথে প্ৰতিটো বৰদিনৰ সময়ত ষ্টেনফ'ৰ্ড বিশ্ববিদ্যালয়ত এটা বক্তৃতা দিয়ে, তাৰে কিছু সংখ্যক বক্তৃতা ইউটিউৱত উপলব্ধ। সেইসমূহ চালে বুজিব পাৰি যে তেওঁ এটা এটা কাম কৰিবলৈ বা এখন পৃষ্ঠা লিখিবলৈ কিমান বেলেগ বেলেগ কিতাপ, গৱেষণা-পত্ৰ আৰু বেলেগ উৎস অধ্যয়ন কৰে। এটা বক্তৃতাত তেওঁ লেখ-তত্ত্বৰ Hamiltonian Path ৰ বিষয়ে কওঁতে, প্ৰাচীন ভাৰতৰ সংস্কৃত গ্ৰন্থৰ কয় আৰু সেই গ্ৰন্থ তেওঁ বিচাৰি আনি নিজে বুজিবলৈ চেষ্টা কৰে। মুখ্য উৎসবোৰ যে কিমান প্ৰয়োজনীয় সেই কথা তেওঁ এই উদাহৰণবোৰে বুজায়।

মই ভাবো, Concrete Mathematics খন গণিত আৰু কম্পিউটাৰ বিজ্ঞান পঢ়া সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে পঢ়া উচিত। মই ব্যক্তিগতভাৱে The Art of Computer Programming ৰ Vol 1 আৰু Vol 4A ৰ কিছু অংশ পঢ়ি উপকৃত হৈছোঁ। কিন্তু সেইকেইখন পঢ়িবলৈ discrete mathematics আৰু বিন্যাস তত্ত্ব (combinatorics) প্ৰাথমিক জ্ঞান থকাৰ প্ৰয়োজন। কানুথৰ আনকেইখনমান গ্ৰন্থও পঢ়াৰ সৌভাগ্য হৈছে, যেনে Surreal Numbers, Selected Papers of Donald Knuth on Fun and Games আদি, আৰু এইকেইখন কিছুমানে কম কাৰিকৰী, সকলোৱে পঢ়িব পৰা।

কানুথৰ আন এটা পৰিচয় হৈছে, তেওঁ TeX ৰ স্ৰষ্টা। সেই ঘটনাতোৱো কিছু আমোদজনক। The Art of Computer Programming ৰ এটি পুনৰ্মুদ্ৰণৰ প্ৰফ-ক'পি তেওঁ যেতিয়া ঘূৰাই পাইছিল, তেতিয়া তেওঁ তাৰ আখৰৰ ৰূপবোৰ বেয়া পাইছিল। তেতিয়া তেওঁ নিজেই এটা চফ্টৱেৰ নিৰ্মাণৰ কথা খিৰাং কৰিলে, আৰু কিছু বছৰৰ প্ৰচেষ্টাৰ ফলত TeX ৰ সৃষ্টি হ'ল।