

# গণিত এবং প্রোগ্রামিং

আহম্মদ শাওকি

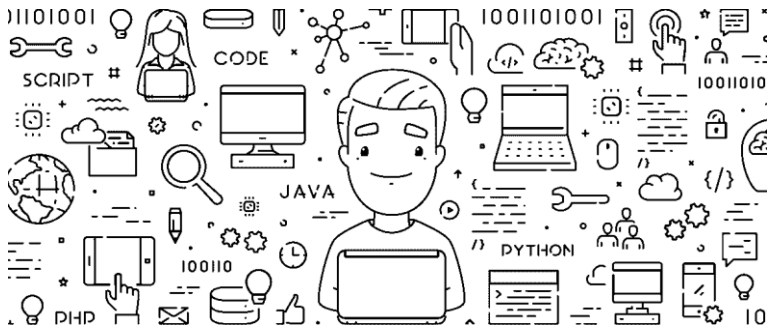
অর্ক চৌধুরী

Copyright (c) 2020 Ahammad & Arko

You need to learn from your mistakes to start a new beginning  
-Ivan Haking

তোমরা আগের অধ্যায়ে জেনেছ প্রোগ্রামিং এবং গণিত গভীরভাবে সম্পর্কযুক্ত। প্রোগ্রামিং-এর Basic ধারণা দিয়ে অনেক কঠিন গাণিতিক সমস্যা সমাধান করা যায় এবং গণিতের উপর ভিত্তি করেই প্রোগ্রামিং এর সূচনা হয়েছে। এ অধ্যায়ে তোমাদের প্রোগ্রামিং-এর সাথে পরিচয় হবে। তোমরা আরও জানতে পারবে কিভাবে প্রোগ্রামিং শুরু করতে হয় বা প্রোগ্রামিং শুরু করার প্রাথমিক কাজগুলো কি কি?

## ৪.১ প্রোগ্রামিং আসলে কি ?



আমি যখন কোনো প্রশ্নের উত্তর খুঁজে পাই না, তখন সবার প্রথমে Wikipedia এবং Google ভাইয়াকে জিজ্ঞাসা করি। আমার এখন মনে আছে, ষষ্ঠ শ্রেণীতে পড়ার সময় আমি সর্ব প্রথম প্রোগ্রামিং শব্দটির সাথে পরিচিত হই। তখন আমি ভালো করে জানতাম না প্রোগ্রামিং বলতে কী বোঝায় তবে আমি জানতাম যে এটি কম্পিউটার সম্পর্কিত। আর আমার ছোটবেলা থেকেই কম্পিউটার এবং ডিজিটাল যন্ত্রপাতির প্রতি প্রচুর আগ্রহ ছিল এবং সেই আগ্রহ থেকেই প্রোগ্রামিং নিয়ে বিস্তারিত জানতে চেষ্টা করলাম। তাই তখন Wikipedia তে লিখলাম “What is computer programming?” Wikipedia -এর উত্তর ছিল এরকম:

Computer programming is the process of designing and building an executable computer program to accomplish a specific computing goal.

সত্যি বলতে, এটি হলো প্রোগ্রামিং-এর সেই সংজ্ঞা যার সাহায্যে প্রোগ্রামিং সম্পর্কে খুব কম ধারণা পাওয়া যায়। চল দেখি সংজ্ঞাটি আমাদের কি বলছে। এটি বলছে কম্পিউটার প্রোগ্রামিং হলো এমন একটি প্রক্রিয়া যার সাহায্যে এমন কম্পিউটার প্রোগ্রাম তৈরি করা হয় যেটা একটি নির্দিষ্ট কাজে ব্যবহৃত হয়। এখানে লক্ষ্য কর “নির্দিষ্ট কাজ” কথাটিকে। কম্পিউটার প্রোগ্রাম হতে হলে সেটিকে নির্দিষ্ট কাজে পারদর্শী হতে হবে। দৈনন্দিন জীবনে আমরা যে অ্যাপ এবং সফটওয়্যার ব্যবহার করি, ওয়েবসাইটে ঘুরে বেড়াই সবই কম্পিউটার প্রোগ্রাম। এমন কি হাতের ডিজিটাল ঘড়ি বা গণিতের সবচেয়ে প্রয়োজনীয় উপকরণ ক্যালকুলেটরও একটি প্রোগ্রাম। এরা সকলেই একটি নির্দিষ্ট কাজ করে।

আমরা এখন জানলাম প্রোগ্রাম কি। আমরা সবাই প্রতিনিয়ত বিভিন্ন প্রোগ্রাম ব্যবহার করছি যদিও আমরা জানি না কিভাবে প্রোগ্রামগুলো তৈরি হয়। প্রোগ্রাম তৈরি করার প্রক্রিয়া হলো প্রোগ্রামিং। প্রোগ্রামিং আমাদের মেশিনের সাথে Interactivity বা মিথস্ক্রিয়ার ক্ষমতা করে দেয়। প্রোগ্রামিং দ্বারা মেশিনকে আমরা বিভিন্ন আদেশ করতে পারি এবং মেশিনটি তখন আমাদের আদেশটি পালন করবে।

তথ্য প্রযুক্তির এ যুগে প্রোগ্রামিং-এর ব্যবহার প্রচুর। যতই দিন যাচ্ছে ততই প্রোগ্রামিং-এ দক্ষ জনশক্তির চাহিদা বাড়ছে। বাড়ছে প্রোগ্রামিং-এর কাজের ক্ষেত্র। তাই বর্তমান যুগে প্রোগ্রামিং-এর দক্ষতা শুধু আমাদেরকে সবার চেয়ে এগিয়ে রাখবে তা নয়, বরং একটি ডিজিটাল বাংলাদেশ গড়তে আমরা সবাই সচেষ্ট হব। তাই আমার মতে সবার উচিত অন্তত প্রাথমিক কিছু প্রোগ্রামিং শিখে ফেলা।

## ৪.২ নিজেকে জানা

তোমরা আগের পাঠে দেখেছ প্রোগ্রামিং বলতে কি বোঝায়। এবার আমার জানব প্রোগ্রামিং-এর বিভিন্ন ক্ষেত্র সম্পর্কে। বর্তমানে প্রোগ্রামিং বিষয়ক প্রচুর ক্যারিয়ার রয়েছে। তাই প্রোগ্রামিং-এর শেখার আগে আমাদের জানতে হবে কোন ক্যারিয়ারে আমাদের আগ্রহ বেশি। সেজন্য এ পাঠে আমরা বিভিন্ন প্রোগ্রামিং-এর ক্যারিয়ার নিয়ে আলোচনা করব। এ পাঠের নাম নিজেকে জানা রাখা হয়েছে কারণ নিজের ক্যারিয়ার পছন্দ করার ক্ষেত্রে নিজেকে জানা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। তবে তোমরা এখনই অধিক সিরিয়াস হতে যেও না। কারণ অনেক সময় আমরা অনভিজ্ঞতার কারণে ভুল সিদ্ধান্ত নিয়ে ফেলি। তাই এখন ক্যারিয়ারগুলো সম্পর্কে জেনে রাখা ভাল। পরবর্তীতে আমরা যেকোনো সময় নিজেদের ইচ্ছা অনুসারে যেকোনো একটি ক্যারিয়ার পছন্দ করলেই হবে।



## সফটওয়্যার ইঞ্জিনিয়ারিং

সফটওয়্যার-এর নকশা, প্রয়োগ, পরীক্ষা এবং এর ডকুমেন্টেশন সম্পর্কিত বৈজ্ঞানিক ও প্রযুক্তিগত জ্ঞান এবং অভিজ্ঞতার পদ্ধতিগত প্রয়োগকে সফটওয়্যার ইঞ্জিনিয়ারিং বলে। অর্থাৎ প্রোগ্রামিং করে সফটওয়্যার তৈরি করা, এর বিভিন্ন কার্যকলাপ বিশ্লেষণ করা, এতে নতুন বৈশিষ্ট্য সংযোজন করা এবং সবশেষে সফটওয়্যারটিতে বাজারজাত করার লক্ষ্যে একে বিভিন্নভাবে পরীক্ষা করার সমষ্টি হলো সফটওয়্যার ইঞ্জিনিয়ারিং। বর্তমান সময়ে আমাদেরকে প্রচুর সফটওয়্যার এবং অ্যাপ ব্যবহার করতে হয়। প্রায় প্রতিটি কাজের জন্যই এক একটি অনন্য সফটওয়্যার রয়েছে এবং প্রতিদিনই সফটওয়্যার এর সংখ্যা বাড়ছে। তাই সফটওয়্যার ইঞ্জিনিয়ারিং ক্ষেত্রে কর্মসংস্থানের সুযোগও বাড়ছে।

## ডেটা সাইন্স

ডেটা সাইন্স এমন একটি ক্ষেত্র যাতে বৈজ্ঞানিক পদ্ধতি, প্রক্রিয়া, অ্যালগরিদম এবং সিস্টেম ব্যবহার করে বিশাল কাঠামোগত ডেটা থেকে প্রয়োজনীয় তথ্য এবং উপাত্ত নিষ্কাশন করা হয় যা পরবর্তীতে ভবিষ্যৎ নির্ধারণ করতে ব্যবহার করা হয়। এটি ডেটা মাইনিং, মেশিন লার্নিং এবং বিগ ডেটা সম্পর্কিত। এখানে ডেটাসেট ও মেশিন লার্নিং মডেল ট্রেন করাতে হয়, ফলাফল বিশ্লেষণ ও ভিজুয়ালাইজ করতে হয়। আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্স হলো ডেটা সাইন্স এর একটি ক্ষেত্র। এখানে কম্পিউটার প্রোগ্রাম এবং অ্যালগরিদমগুলো পূর্ববর্তী ফলাফলের ভিত্তিতে নিজেই সিদ্ধান্ত নিতে পারে এবং প্রয়োজন অনুসারে সিদ্ধান্ত পরিবর্তন করতে পারে। ডেটা সাইন্টিস্টদের চাহিদা বর্তমান প্রযুক্তির বাজারে অতি উচ্চ। আইবিএম-র পেশাদারদের একটি গবেষণায় ভবিষ্যদ্বাণী করা হয়েছে যে ২০২০ সালের মধ্যে ডেটা সায়েন্স এবং এর অধীন অন্যান্য সকল কাজের চাহিদা ২৮% বৃদ্ধি পাবে।

## ওয়েব ডেভেলপমেন্ট

ওয়েব ডেভেলপমেন্ট ইন্টারনেট বা ইন্ট্রানেটের জন্য ওয়েবসাইট বিকাশের সাথে জড়িত। এতে সাধারণত ওয়েব-ভিত্তিক ইন্টারনেট অ্যাপ্লিকেশন, ইলেকট্রনিক ব্যবসায় এবং সোশ্যাল নেটওয়ার্ক পরিষেবাগুলিতে পড়ার একটি সাধারণ পৃষ্ঠা বিকাশ থেকে শুরু করে বিশাল বিশাল ওয়েবসাইট পর্যন্ত তৈরি করা হয়। ডিজিটাল এই যুগে সকল কাজই ইন্টারনেট এবং ওয়েব সাইট ভিত্তিক। ওয়েব ব্রাউজার

অন করলেই কোটি কোটি ওয়েবসাইটের ঠিকানা চলে আসে এবং মজার ব্যাপার হলো প্রতিদিনই এইসব ওয়েবসাইটের সংখ্যা বৃদ্ধি পাচ্ছে এবং ওয়েবসাইট সংক্রান্ত কাজের চাহিদাও বাড়ছে।

### সাইবার সিকিউরিটি

কম্পিউটার সুরক্ষা বা সাইবার সিকিউরিটি হলো কম্পিউটার সিস্টেম এবং নেটওয়ার্কের হার্ডওয়্যার, সফটওয়্যার এবং ইলেকট্রনিক ডেটা চুরি বা ক্ষতি হতে এবং সেবাসমূহ বাধাগ্রস্ত হওয়া থেকে সুরক্ষা প্রদান। বর্তমান যুগ যতই প্রযুক্তি নির্ভর হয়ে যাচ্ছে ততই বাড়ছে প্রযুক্তির দুর্ব্যবহার এবং অনলাইনে সাইবার অপরাধ। সকল প্রতিষ্ঠানই এ থেকে মুক্তি পেতে চায়। তাই প্রতিনিয়ত সাইবার সিকিউরিটিতে প্রোগ্রামারদের চাহিদা বাড়ছে।

### গেম ডেভেলপমেন্ট

গেম ডেভেলপমেন্ট হলো গেমস তৈরির শিল্প যেখানে গেমের নকশা, বিকাশ এবং প্রকাশের কাজ করা হয়। এটি গেমস তৈরির ধারণার বিকাশ থেকে শুরু করে নকশা, উদ্ভাবন, পরীক্ষা এবং প্রকাশের সাথে জড়িত। একজন গেম ডেভেলপার একজন প্রোগ্রামার, সাউন্ড ডিজাইনার, শিল্পী, শিল্পে উপলব্ধ অন্যান্য অনেক ভূমিকায় থাকতে পারেন। সকলেরই প্রোগ্রামিং শুরু করার সময় ভিডিও গেমস তৈরি করার একটি ইচ্ছা থাকে। সত্যি বলতে, আমারও তাই ছিল কিন্তু তখনও আমি জানতাম না প্রোগ্রামিংয়ের জগত কত বড়। যখন জানতে পারলাম তখন আমার ইচ্ছাটা পরিবর্তন হল কিন্তু তাই বলে যে আমি গেম তৈরি করিনি তা নয়। আমিও প্রোগ্রামিং শেখার শুরুর দিকে অনেক ছোটখাটো ভিডিও গেমস তৈরি করেছি। প্রোগ্রামিংয়ের সাহায্যে গেম তৈরি করার মাধ্যমে Problem-solving এবং Critical Thinking এর দক্ষতা বৃদ্ধি পায়।

### রোবোটিক্স

কম্পিউটার বিজ্ঞান এবং ইঞ্জিনিয়ারিংয়ে রোবোটিক্স একটি আন্তঃবিষয়ক গবেষণা ক্ষেত্র। রোবোটিক্সে রোবটের নকশা, নির্মাণ, পরিচালনা এবং ব্যবহার জড়িত। রোবোটিক্সের লক্ষ্য হলো বুদ্ধিমান মেশিন ডিজাইন করা যা মানুষকে তাদের প্রতিদিনের জীবনে সাহায্য এবং সহায়তা করতে পারে এবং সবাইকে সুরক্ষিত রাখতে পারে। রোবোটিক্সে রোবটের সকল কার্যকলাপ কোডিং এর মাধ্যমে প্রোগ্রাম করা হয় এবং এর ফলে আমরা রোবটকে বিভিন্ন আদেশ করলে এটি সে অনুযায়ী আদেশ পালন করে। মানুষের জন্য কঠিন শ্রমলব্ধ এবং ঝুঁকিপূর্ণ কাজগুলো বর্তমানে রোবট এর সাহায্যে সম্পন্ন করা হচ্ছে তাই রোবোটিক্সে প্রতিদিনই দক্ষ জনশক্তির চাহিদা বৃদ্ধি পাচ্ছে।

## সিস্টেম ইঞ্জিনিয়ারিং

সিস্টেম ইঞ্জিনিয়ারিং হলো ইঞ্জিনিয়ারিং পরিচালনার একটি আন্তঃবিষয়ক ক্ষেত্র যাতে জটিল সিস্টেম ডিজাইন, বিশ্লেষণ এবং পরিচালনা করা হয়। এতে মূলত সিস্টেম তৈরীর নীতিগুলি ব্যবহার করে সরল থেকে জটিল সিস্টেম উদ্ভাবন করা হয়। ভিন্ন অপারেটিং সিস্টেম যেমন: উইন্ডোজ, ম্যাক, অ্যান্ড্রয়েড, আইওএস, লিনাক্স ইত্যাদি সিস্টেম ইঞ্জিনিয়ারিং এর নীতিগুলো ব্যবহার করে তৈরি করা হয়েছে। এ ক্ষেত্রেও প্রোগ্রামারদের চাহিদা রয়েছে।

## ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেশন

প্রয়োজন মতো ডেটাবেজের সর্বদা সক্রিয় থাকা নিশ্চিত করতে ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেশনের কর্তৃক সম্পাদিত ক্রিয়াকলাপগুলির পুরো সেটকে ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেশন বলে। ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেশন এর মূল কাজগুলো হলো ডেটাবেজ সুরক্ষা, ডেটাবেজ পর্যবেক্ষণ, সমস্যা সমাধান, এবং ভবিষ্যতের উন্নতির পরিকল্পনা করা। বর্তমান যুগ তথ্য প্রযুক্তির যুগ আর এই যুগে উপাত্ত বা ডেটা হল অন্তত মূল্যবান সম্পদ। ডেটা সঠিকভাবে ব্যবহার করার জন্য তা সংগ্রহ করতে হয়, সংরক্ষণ করতে হয় এবং প্রক্রিয়াকরণ করতে হয়। একটি ডেটাবেস হলো প্রচুর ডেটার একটি সংগঠিত সংগ্রহ যা থেকে সাধারণত কম্পিউটার সিস্টেম দ্বারা ডেটা অতি সহজে ও দ্রুত সংগ্রহ, প্রক্রিয়া এবং অ্যাক্সেস করা হয়। তাই তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তিতে নির্ভরতা বৃদ্ধির সাথে পাওয়া দিয়ে বাড়ছে ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেশনের এর চাহিদা। ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেশনের মূলত একজন প্রোগ্রামার যিনি ডেটাবেজ নিয়ে কাজ করেন।

## ইথিক্যাল হ্যাকিং

ইথিক্যাল হ্যাকিং হলো কোনও নেটওয়ার্কে সম্ভাব্য ডেটা লঙ্ঘন এবং হুমকি শনাক্ত করতে সিস্টেম সুরক্ষা বাইপাস করার একটি অনুমোদিত অনুশীলন। ইথিক্যাল হ্যাকারদের লক্ষ্য হলো সিস্টেম বা নেটওয়ার্কের এমন দুর্বল পয়েন্ট অনুসন্ধান করা যা অনৈতিক হ্যাকাররা ব্যবহার করে সিস্টেমের ক্ষতি করতে পারে। এ ক্ষেত্রেও প্রোগ্রামারদের চাহিদা ব্যাপক।

## নেটওয়ার্ক সিস্টেম অ্যাডমিনিস্ট্রেশন

নেটওয়ার্ক প্রতিদিন ব্যবহারের জন্য নেটওয়ার্ক এবং কম্পিউটার সিস্টেম অ্যাডমিনিস্ট্রেশনের LAN, WAN, নেটওয়ার্ক বিভাগ, ইন্ট্রানেট এবং যোগাযোগ ব্যবস্থাসহ একটি সংস্থার কম্পিউটার সিস্টেম সংগঠন, ইনস্টল, পরিবর্তন এবং মেরামত করে। আধুনিক বিশ্বে প্রতিটি সংস্থায় নেটওয়ার্কের সাহায্যে একে অপরের সাথে যুক্ত। তাই নেটওয়ার্ককে সচল রাখার জন্য সংস্থাগুলোর নেটওয়ার্ক সিস্টেম অ্যাডমিনিস্ট্রেশনের প্রয়োজন।

## ক্লাউড ইঞ্জিনিয়ারিং

ক্লাউড আর্কিটেকচারের জন্য ব্যবহৃত কোড বিকাশ এবং বজায় রাখার অনুশীলনকে ক্লাউড ইঞ্জিনিয়ারিং বলে। ক্লাউড ইঞ্জিনিয়ারকে রিমোট সার্ভারে হোস্ট করা অবকাঠামো বা ডিবাগ সিস্টেম ডিজাইন করতে হয়। ক্লাউড সার্ভারগুলি জনপ্রিয় হয়ে উঠলে এ ক্ষেত্রটি মূলধারায় চলে আসে। একজন ক্লাউড ইঞ্জিনিয়ারের অ্যামাজন ওয়েব সার্ভিসেস (AWS) বা মাইক্রোসফ্ট অ্যাজুরের (AZURE) মতো কোনও পরিষেবাতে দক্ষ হওয়া উচিত। এটি একটি জটিল ক্ষেত্র এবং এজন্যই এই খাতে প্রোগ্রামারদের বেতন বেশি। এই ক্যারিয়ারটিতে চালিয়ে যেতে হলে ডেটাবেস, API এবং DevOps বিকাশের অভিজ্ঞতা অর্জন করতে হবে।

## মোবাইল ডেভেলপমেন্ট

তোমাদের নিশ্চয়ই এক বা একাধিক স্মার্টফোন আছে। তোমার অ্যান্ড্রয়েড বা অ্যাপল ডিভাইস এর প্রতিটি অ্যাপ্লিকেশন, গেমস এবং অপারেটিং সিস্টেমে প্রোগ্রামিং ব্যবহৃত হয়েছে। মোবাইল ডেভেলপাররা এই সকল অ্যাপ্লিকেশন তৈরি এবং বিকাশ করে থাকেন। তুমি এই ক্যারিয়ারটি বেছে নিলে অ্যান্ড্রয়েড বা আইওএসের জন্য কোড করতে পারো। অপারেটিং সিস্টেমের জন্য উৎপাদনশীল অ্যাপ্লিকেশন, গেমস বা কোড লিখতে পারো। ট্যাবলেটের জনপ্রিয়তা বৃদ্ধি সাম্প্রতিককালে এমন ডেভেলপারদের চাহিদা বাড়িয়ে দিয়েছে যারা ট্যাবলেট এর ফরমেট বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশন তৈরী করতে পারো।

এখন তোমরা জেনে নিলে প্রোগ্রামিং শিখলে তোমাদের সামনে কত প্রকারের ক্যারিয়ারের দরজা খোলা। তবে শুধু এই কয়েকটি নয়, আরো প্রচুর ক্যারিয়ার আছে যেখানে প্রোগ্রামিং জানা লোকের চাহিদা রয়েছে। তোমরা এগুলো Google করে নিজের প্রচেষ্টায় জেনে নেবে। প্রোগ্রামিং এর ক্যারিয়ার সম্পর্কে জেনে নিলে ল্যান্ডস্কেপ পছন্দ করতে সুবিধা হয়। তুমি চাইলে এখনই উক্ত ক্যারিয়ারগুলো থেকে এমন একটি ক্যারিয়ার বেছে নিতে পারো যা তোমার সাথে সবচেয়ে বেশি মানানসই। তবে জেনে রাখবে যে তুমি চাইলে যেকোন সময় এই সিদ্ধান্ত পরিবর্তন করতে পারো।

একটি প্রাথমিক ক্যারিয়ার পছন্দ করার পর এবার আমাদের প্রোগ্রামিং ল্যান্ডস্কেপ পছন্দ করতে হবে। এর জন্য প্রোগ্রামিং ল্যান্ডস্কেপ সম্পর্কে ভালো ধারণা থাকা উচিত আমরা বইয়ের পরের অংশে প্রোগ্রামিং ল্যান্ডস্কেপ সম্পর্কে আলোচনা করব।