# Step 1:

* printf / scanf ( I/O )
* if-else
* while loop, for loop, do-while loop
* array / string
* function
* recursion
* structure
* file
* pointer

BeeCrowd 50 to 70 or 70 to 100 problems

# Step 2:

* Greedy  
  <https://onlinejudge.org/index.php?option=com_onlinejudge&Itemid=8&category=656>

https://codeforces.com/problemset?tags=greedy

* Brute Force or Complete Search  
  https://onlinejudge.org/index.php?option=com\_onlinejudge&Itemid=8&category=639

<https://codeforces.com/problemset?tags=brute+force>  
Learn greedy and complete search from Competitive Programming 3 by Steven Halim & Felix Halim

* Constructive  
  Constructive algorithm টা codeforces tag ধরে Practice করলে হবে।  
  https://codeforces.com/problemset?tags=constructive+algorithms
* Sorting ( Insertion sort, bubble sort )  
  Bubble sort : https://www.geeksforgeeks.org/bubble-sort/

Insertion Sort : https://www.geeksforgeeks.org/insertion-sort/

* Complexity Analysis

All above practice in code force with **800 to 900** ratings 100 to 150 problems in 2 months

Try 30 minuets then see the editorial.

Practice 900–1000 Rated Problems and Learn C++ Standard Template Library:

এখন যারা Consistent Practice করেছ তারা এত্তো গুলা Topic আর এত্তো গুলা Problem Solve করার পর তোমাদের মধ্যে ইন শা আল্লাহ একটা Confidence চলে আসবে এবং এখন তোমরা Programming Contest এ নামার জন্য প্রস্তুত। হ্যাঁ এর আগেও তোমরা Programming Contest শুরু করতে পার তাতে কোনো Problem নাই। বরং আরও ভাল। এখন তোমরা করা শুরু করবে। এই ২টি Round হচ্ছে সবচাইতে Easy Round. আর পাশাপাশি Codeforces এ Practice চাইলিয়ে যাবে। আর যেহেতু ৮০০-৯০০ Rating এর Problem ১৫০-২০০ টি Solve করেছ তাই এখন এই Rating এর Problem গুলি Solve করে তেমন লাভ হবে না। এখন তোমার Practice Problem এর Difficulty বাড়াতে হবে। তাই এখন তুমি ৯০০-১০০০ Rating এর Problem Practice করবে। তবে এর আগেই যদি দেখ যে ৮০০ Rating এর Problem ১৫ মিনিটের মধ্যে Solve করে ফেলতে পারছ তাহলে তখনই ৯০০-১০০০ Rating এর গুলো Practice শুরু করে দিবে। কারণ আমদের Problem এর Difficulty বাড়াতে হবে Improvement এর জন্য। আবার হুট করে Improvement এর জন্য অনেক বেশি Rating বাড়াতে যেও না। এতা লাভের চাইতে লোকশান বেশি হবে। কারণ Problem Rating তোমার level থেকে অনেক বেশি হলে তুমি ওই Problem Solve করতে অনেক সময় লাগবে। আর বেশির ভাগ সময় তা Solve এ করতে পারবে না। আমাদের Problem Solving skill আর Thinking Skill বাড়ানোর জন্য আমাদের Difficulty level থেকে Slightly Difficult Problem Practice করতে হবে, Huge Difficult না।

Codeforces Contests : https://codeforces.com/contests

Atcoder Contests : https://atcoder.jp/contests/

Do Up solving and Keep Patience:

এখন Contest এর বেপারে একটা জিনিস Clear করেদেই। Contest এ শুরর দিকে একটাও Solve করতে পারবে না। অথাবা পারলে ১টা পারবে। তারপরও Practice চালাই যেতে হবে। দেখবা Practice করতে করতে আস্তে আস্তে ২টা করতে পারছ। তারপর ৩টা আর একদিন হটাত দেখবা যে আল্লাহর রহমতে পুরা Problem Set Solved. এভাবে Gradually Improvement হবে ইন শা আল্লাহ। কোনো একটা Contest এর পর যে Problem গুলা Solve করতে পার নাই কিন্তু পারার উচিৎ ছিল ওগুলা Solve করে নিবে। আবার কোনো Friend or mate যার skill তোমার Level এর সে যা যা Solve করেছে ওই Contest এ এবং Contest এর পরে, সেই Problem গুলাও Solve কর।

Don’t Compare Yourself with Others :

এখানে Contest এর বেপারে একটা Important কথা বলি। অনেক Competitive Programmer এর Contest এ ভাল না করা আর Frustrated হয়ে Contest ছেড়ে দেয়ার পিছনে একটা বড় ভুমিকা রাখে Contest Time এ Ladder Board Check করা। কখন ভুলেও Contest চলাকালিন Ladder Board দেখবা না। তোমার Friend, Senior কে কোনটা Solve করেছে, কইটা Solve করেছে এগুলা check করবা না Contest Time এ। ধর তোমার থেকে Weak or Same Skill এর একজন Codeforces Div-3 তে B solve করেছে আর তোমার B এর Idea মাথাই আসে না। তোখন কিন্তু তুমি হতাশ হয়ে যাবে আর Contest ছেড়ে দিতে ইচ্ছা করবে। তাই ঠান্ডা মাথাই Contest দিতে বসবে, নিজে যা পার Relax এ Solve করা শুরু করবে। কে কি করছে দেখার দরকার নেই। আর এই ব্যাপার টি Normal Practice এও Applicable. তোমার Friend কি কি শিখে ফেলেছে, কত Problem Solve করেছে, কত Rating করে ফেলেছে এগুলি দেখে হতাশ হবে না। বরং তুমি কি কি পার, কি কি শিখা উচিৎ, গত মাসে তুমি যা জানতে তার থেকে বেশি জান কিনা, যে Level এর Problem Solve করতে এখন তার থেকে আরও Hard Problem Solve কর কিনা এই ব্যাপার গুলাতে Focus কর। তোমার Competitor তুমি নিজে, তোমার Comparison করতে হবে তোমার নিজের সাথে, তোমার Friend এর সাথে না। হ্যাঁ তোমার Friend কি কি শিখেছে তুমিও তা শিখা শুরু করতে পার, তার মত করে Practice করতে পার, তাকে Follow করতে পার, কিন্তু তার সাথে Comparison কখন করবে না।

যখন ১৫০-২০০ টা ৮০০-৯০০ Rating এর Problem Solve করছিলে, তখন তোমরা একটা বেপার খেয়াল করবে যে তুমি মাঝে মাঝে একটা Problem পড়ার পর Idea পাচ্ছ কিন্তু ওই Idea Implement করেতে পারছ না। এর একটা কারণ হচ্ছে তুমি এখনো নতুন। তাই Fast Implement করতে পারার Skill আসতে আরেকটু সময় লাগবে। আরেকটা কারণ হচ্ছে C++ Standard Template Library ( C++ STL ) না জানা। STL এ অনেক Powerful Data Structure আছে যা তুমি ব্যবহার করতে পারবে, না শিখে। সুধু Declare করবে আর ব্যবহার করবে যে ভাবে Array ব্যবহার কর। আর এই STL অনেক Problem এর Implementation Easy করে দিবে। তাই এখন সময় হল STL শিখার।

C আর C++ এর মধে তেমন কোনো Difference নাই। printf, scanf, If-else, while, for, do-while loop, function, array, string সব এ একি। মুল কথা হল তুমি .cpp file এ C program লিখতে পারবে। কিন্তু C++ এ Extra আছে STL আর OOP. OOP আমাদের Competitive Programming এ দরকার নেই। কিন্তু STL ছাড়া আমরা চলতে পারবনা Competitive Programming এ।

এখন আমার বানানো C++ STL series দেখে তুমি C++ STL এ ইন শা আল্লাহ দক্ষ হতে পারবে:

C++ STL Playlist : https://youtube.com/playlist?list=PLoa\_roVVsxA1hNTFt0fO9-DNsX\_STaR3h

এই Playlist Complete করার পর তোমার যা যা শিখা হবে:

Vector

String

Built in sort function and more

pair

map

set

multiset

queue

Priority queue

stack

এই Playlist এ আমি C++ STL এর খুটিনাটি Discuss করেছি এবং ৪০টি Practice Problem এর মাধ্যমে দেখিয়ে দিয়েছি যে কিভাবে STL এর Different Topic আমরা Problem Solving এ Apply করব। এই Playlist দেখার জন্য C++ জানা লাগবে না। Direct দেখা শুরু করে দিতে পারবে। আল্লাহর রহমতে সব দেখান হয়েছে।তোমরা চাইলে cin, cout আর #include<bits/stdc++.h> কিভাবে ব্যবহার করে দেখে নিতে পার।

আর হ্যাঁ একবসাই পুরা Playlist শেষ করতে যেও না। সব তখন মাথার ওপর দিয়ে যাবে। Normally Codeforces এ Practice করবা আর সাপ্তাহে ২-৩টা ভিডিও দেখবে। তাহলে ইন শা আল্লাহ খুব সহজে Topic গুলো শিখতে আর Apply করতে পারবে।

এখন Playlist টি follow করে STL শিখা, Topic গুলো Problem Solving এ Practice করা, পাশা পাশি codeforces practice করা এগুলা করতে করতে আরও যাবে ২মাস। এই ২মাসে তোমার ৯০০-১০০০ Rating এর Problem ১৫০-২০০ টা Solve হয়ে যাবে সাথে অনেক গুলো Contest ও দেয়া হয়ে যাবে। আর Codeforces এর Rating ও ৯০০+ হবে। আর না হলেও Problem নাই, তোমার ভিতরে ৯০০+ Rating এর Skill চলে এসেছে এখন সুধু ঠান্ডা মাথাই Contest করে codeforces profile এ আনতে হবে।

Practice 1000–1100 Rated Problems and Learn Binary Search:

যেহেতু তোমার Codeforces এ ১৫০-২০০ টা ৯০০-১০০০ Rating এর Problem Solved হয়ে গিয়েছে। এখন Practice Problem এর Rating ১০০০-১১০০ করে ফেল আর Codeforces Div-3, Atcoder ABC এর পাশা পাশি Codeforces Div-2 আর Atcoder ARC Round attend করা শুরু কর।

এখন তুমি STL শিখার পর আরও কিছু Basic Topic শিখতে হবে। নিচে দেয়া Serial এ সেগুলি শিখে ফেল :

Partial Sum

Basic Binary Search

Upper Bound

Lower Bound

Integer and Fractional Bisection

Partial Sum তুমি আমার নিচের ২টি ভিডিও দেখে শিখে নিতে পার :

Part-1: https://youtu.be/waM-HRJYi6o

Part-2: https://youtu.be/yNW\_4p35P2U

আর Binary Search, Bisection এগুলা পড়বে শাফায়েত ভাইয়ের Blog থেকে। এই Blog টি সম্পূর্ণ বাংলাতে লিখা আর Competitive Programming এর অধিকাংশ Basic আর Intermediate level Topic সহজ করে আর Problem এর ওপর Base করে শিখিয়েছেন শাফায়েত ভাই। তোমরা এই Blog টি অবশ্যই Follow করবে।

Basic Binary Search, Upper Bound, Lower Bound :

http://www.shafaetsplanet.com/?p=2279

Integer and Fractional Bisection :

http://www.shafaetsplanet.com/?p=2295

এখন Binary Search Tag এর Problem Codeforces, Uva, LightOj আর LeetCode থেকে Practice কর। যতটুকু পারা যায় কর। যখন দেখছ যে Difficulty Level বেড়ে যাচ্ছে তখন Off. এখানে একটা কাজ করতে পার। প্রথমে Binary Search Topic ধরে ধরে Practice করবে LeetCode এ। যখন দেখবে যে Solve করতে করতে LeetCode এর Problem গুলি অনেক Hard হয়ে গিয়েছে মানে তোমার Level থেকে অনেক Hard তখন Uva তে গিয়ে Solve করা শুরু করবে। যখন দেখবে যে Solve করতে করতে Uva এর Problem গুলি অনেক Hard হয়ে গিয়েছে মানে তোমার Level থেকে অনেক Hard তখন LightOJ তে গিয়ে Solve করা শুরু করবে। যখন দেখছ যে LightOJ তেও এখন আর তোমার Level এর Binary Search Problem নেই। তখন Codeforces এ গিয়ে Binary Search Tag এর Problem Solve করবে। এভাবে Uva, LightOJ , Codeforces Cycle চলতে থাকবে। আর পাশা পাশি Codeforces Rating wise Problem solving তো থাকবেই।

Uva Binary Search Practice Problems :

https://onlinejudge.org/index.php?option=com\_onlinejudge&Itemid=8&category=661

https://onlinejudge.org/index.php?option=com\_onlinejudge&Itemid=8&category=662

LightOJ Binary Search Practice Problems :

https://lightoj.com/problems/category/binary-search

Codeforces Binary Search Practice Problems :

https://codeforces.com/problemset?tags=binary+search

LeetCode Binary Search Practice Problems ( Solve Difficulty wise ) :

https://leetcode.com/tag/binary-search/

Practice 1100–1200 Rated Problems and Learn Number Theory:

এখন Binary Search শিখে Practice করার পাশা পাশি Codeforces Regular Practice, Codeforces Contest, Atcoder Contest অনেক কিছু করেছ। আর এতদিনে তোমার ১০০০-১১০০ Rating এর Problem ১৫০-২০০ টি Solve হয়ে গিয়েছে আর তোমার Codeforces Rating ১০০০+ হয়ে গিয়েছে। তাই এখন Practice করবে ১১০০-১২০০ Rating এর Problem. তবে এর আগে ১০০০ Rating এর গুলি ১৫মিনিটের মধ্যে Solve করার Skill চলে আসলে সাথে সাথে ১১০০-১২০০ এর গুলি Practice শুরু করে দিবে। এর পাশা পাশি শিখবে Basic Number Theory নিচের Serial অনুসরণ করে :

Harmony Series

Sieve of Erathros ( Prime generation )

Prime Factorization

Number of Divisors

Divisor Symmetry Function

Sum of Divisors

Modular Arithmetic

Harmony Series আমার ভিডিও দেখে শিখতে পারবে। বাকি Topic গুলো শাফায়াত ভাই এর Blog আর Forthright থেকে শিখতে হবে। আর পাশা পাশি তো Codeforces Practice করবা। এখানে আগের মত একটা কাজ তুমি করতে পার। Daily Codeforces Practice করবা ৩-৫টা অথবা আরও বেশি আর Week এ ১-২টা Topic শিখবা। তাহলে Topic শিখা আর Problem Practice এ একটা Balance পাবে ইন শা আল্লাহ।

Harmony Series :

Sieve of Erathros ( Prime generation ) :

http://www.shafaetsplanet.com/?p=624

Prime Factorization :

https://forthright48.com/prime-factorization-of-integer

Number of Divisors :

https://forthright48.com/number-of-divisors-of-integer

Divisor Symmetry Function :

https://forthright48.com/divisor-summatory-function

Sum of Divisors :

https://forthright48.com/sum-of-divisors-of-integer

Modular arithmetic :

https://forthright48.com/introduction-to-modular-arithmetic

http://www.shafaetsplanet.com/?p=936

Practice 1200–1300 and 1300–1400 Rated Problems and Learn Graph Theory:

এখনে Number Theory শিখতে শিখতে তুমি এত দিনে ১৫০-২০০ টি ১১০০-১২০০ Rating এর Problem Solve করে ফেলেছ আর তোমার Current Maximum Codeforces Rating 1100+ হওয়ার কথা। এবার তুমি Practice করবে ১২০০-১৩০০ Rating এর Problem আর পাশাপাশি Codeforces, LightOJ, Uva আর LeetCode থেকে Number Theory Tag ধরে Problem Solve করবে। আগের মতই প্রথমে LeetCode থেকে করবে। যখন LeetCode এর Number theory Problem গুলো Hard লাগা শুরু করবে তখন Uva থেকে করবে। যখন Uva এর Number theory Problem গুলো Hard লাগা শুরু করবে তখন LightOJ থেকে করবে। যখন LightOJ তে Hard লাগা শুরু করবে তখন Codeforces থেকে করবে। আবার LeetCode, Uva, LightOJ, Codeforces এভাবে চলবে।

এখন যেহেতু ১২০০-১৩০০ Rating এর Problem Solve করছ এখন তুমি শিখবে Basic Graph Theory. Competitive Programming এর একটি Important Topic. Graph Theory. Competitive Programming ছাড়াও এটি তোমার University এর Alogrithm Course আর Data Structure Course এ কাজে দিবে। এটি শিখবে Competitive Programming 3 বই থেকে। Graph Theory থেকে নিচের Serial এ Topic শিখা শুরু কর:

Depth First Search

Breadth First Search

Finding Connected Components

Flood Fill

Topological Sort

Bipartite Graph Check

Graph Edges Property Check

তুমি চাইলে Graph Theory শাফায়েত ভাই এর Blog থেকেও শিখতে পার। প্রত্যেক Topic শিখে সেই Topic এর অনেক গুলি Problem Solve করে ফেলবে যাতে Topic টি একেবারে Feel করতে পার।

Dfs and Bfs Practice Problems :

LeetCode :

https://leetcode.com/tag/depth-first-search/

https://leetcode.com/tag/breadth-first-search/

https://leetcode.com/tag/graph/

Uva :

https://onlinejudge.org/index.php?option=com\_onlinejudge&Itemid=8&category=666

LightOJ :

https://lightoj.com/problems/category/bfs-dfs

Codeforces :

https://codeforces.com/problemset?tags=dfs%20and%20similar

Finding Connected Components and Flood Fill Practice Problems :

Uva :

https://onlinejudge.org/index.php?option=com\_onlinejudge&Itemid=8&category=667

LightOJ, Codeforces & LeetCode : See Previous Links.

Bipartite Graph Check Practice Problems :

Uva :

https://onlinejudge.org/index.php?option=com\_onlinejudge&Itemid=8&category=669

LightOJ, Codeforces & LeetCode : See Previous Links.

Topological Sort :

Uva :

https://onlinejudge.org/index.php?option=com\_onlinejudge&Itemid=8&category=668

LeetCode :

https://leetcode.com/tag/topological-sort/

LightOJ &Codeforces: See Previous Links.

Practice 1400–1500 and 1500–1600 Rated Problems and Learn Dynamic Programming:

কিন্তু Graph Theory এর Basic শিখে দক্ষ হতে অন্য Topic গুলির তুলানতে একটু বেশি সময় লাগবে। তাই তোমার ৩-৪ মাস লাগতে পারে Basic Topic গুলি শিখে Different Online Judge এ Practice করে Confident হতে। আর এত দিনে তুমি ১৫০০-২০০ টি ১২০০-১৩০০ Rating এর Problem Solve করে Practice Problem এর Rating বাড়িয়ে ১৫০-২০০ টি ১৩০০-১৪০০ Rating এর Problem solve করে ফেলার কথা। আর সেই সাথে তোমার Maximum Codeforces Rating 1300+ হওয়ার কথা। আর এখনি সময় Dynamic Programming (DP) শিখার। তবে সুধু Graph Theory দীর্ঘ দিন ধরে শিখতে যদি Boring লাগে তাহলে Graph আর DP parallelly শিখতে পার। কোনো সমস্যা নেই।

Dynamic Programming নিচের Topic গুলি Serially শিখবে:

Fibonacci

Shortest Path Problem Using Dynamic Programming

Longest Increasing Subsequence ( LIS )

Longest Common Subsequence ( LCS )

0–1 Knapsack & Coin Change.

DP আমরা শিখব শাফায়েত ভাইয়ের Blog থেকে।

Fibonacci :

http://www.shafaetsplanet.com/?p=1022

Shortest Path Problem Using Dynamic Programming: http://www.shafaetsplanet.com/?p=1072

Longest Increasing Subsequence ( LIS ):

http://www.shafaetsplanet.com/?p=1211

Longest Common Subsequence ( LCS ):

http://www.shafaetsplanet.com/?p=3602

0–1 Knapsack & Coin Change:

http://www.shafaetsplanet.com/?p=3638

Dynamic Programming Practice Problems :

0–1 Knapsack Practice Problems :

Uva :

https://onlinejudge.org/index.php?option=com\_onlinejudge&Itemid=8&category=652

Coin Change Practice Problems :

Uva :

https://onlinejudge.org/index.php?option=com\_onlinejudge&Itemid=8&category=653

Longest Increasing Subsequence ( LIS ):

Uva :

https://onlinejudge.org/index.php?option=com\_onlinejudge&Itemid=8&category=651

LeetCode DP Problems :

https://leetcode.com/tag/dynamic-programming/

তাছাড়া LightOJ তে Basic and Classical DP Problem পাবে অনেক। নিচের Link থেকে Easy To Hard Practice করতে থাক।

LightOJ DP Problems :

https://lightoj.com/problems/category/dp

আর Codeforces এর DP Tag থেকে তো Practice করতে হবেই:

Codeforces DP Problems :

https://codeforces.com/problemset?tags=dp

আর হ্যাঁ। Atcoder এ একটি Dynamic Programming Long Contest হয়েছিল। সেই Contest এ Basic to Advance DP Topic থেকে ২৬টি Problem set করা হয়। Problem গুলো Easy to Hard এ Sorted করা। তাই Serially সে Problem গুলাও Practice করবে।

AtCoder DP Contest :

https://atcoder.jp/contests/dp/tasks

এখন Graph Theory এর মতোও DP এর Basic Topic গুলা শিখে Different Online Judge এ Practice করতে তোমার ৩-৪ মাস লেগে যাবে। আর তত দিনে তুমি প্রথমে ১৪০০-১৫০০ Rating এর ১৫০-২০০ টি Problem Solve করে ফেলবে। তখন ইন শা আল্লাহ তোমার Maximum Codeforces Rating 1400+ (Specialist) হবে। এরপর তুমি ১৫০০-১৬০০ Rating ১৫০-২০০ Problem Solve করে ফেলবে আর তখন তোমার Maximum Codeforces Rating 1500+ হবে। এখন তুমি Practice করবে ১৬০০-১৭০০ Rating এর Problem.

Practice 1600–1700 Rated Problems and Practice Previously Learned Topics:

এখন তুমি Basic C , C++ STL, Greedy, Bruteforce, Contructive Algorithm, Binary Search, Number theory, Basic Grapth Theroy, Basic Dynamic Programming পার আর মোটামুটি এগুলা থেকে Codeforces, Uva, LightOJ, LeetCode এ Practice ও করেছ। এখন ১৬০০-১৭০০ Rating এর Problem এর পাশা পাশি এগুলা উপরে দেয়া OnlineJudge থেকে আরও Practice কর। এভাবে আর ২-৩মাস Practice করলে তোমার ১৫০-২০০ টি ১৬০০-১৭০০ Rating এর Problem Solve হয়ে যাবে আর Basic সব Algorithm Data Structure এর ওপর একটি ভাল দক্ষতা চলে আসবে। আর সাথে ইন শা আল্লাহ তুমি Codeforces 1600+ Rating (Expert) হতে পারবে । এখন এই সব Topic কিন্ত মাত্র শুরু। এত দিন যা শিখেছ তা হল Basic Topic. তোমাকে Intermediate আর Advance Topic ও শিখতে হবে। তবে Basic Topic শিখে ১৬০০+ হতে হতে তুমি Actual Track বুঝে যাবে ইন শা আল্লাহ। তখন ইন আল্লাহ নিজে নিজে আগাতে পারবে।

All Resources Altogether :

Books :

Teach Yourself C by Herbert Sheidt

Competitive Programming 3 by Steven Hamil & Felix Halim

Blogs :

http://www.shafaetsplanet.com/

https://forthright48.com/category/cpps/number-theory

https://cp-algorithms.com/

Online Judges with Regular Contest :

https://codeforces.com/

https://atcoder.jp/

https://leetcode.com/

https://www.codechef.com/

https://toph.co/

Online Judges without Regular Contest :

https://www.beecrowd.com.br/judge/en

https://lightoj.com/

https://onlinejudge.org/

Profile checker and Solve Problem Counters :

https://cfviz.netlify.app/

https://www.stopstalk.com/