

শাফায়েতের রুগ

প্রোগ্রামিং ও অ্যালগোরিদম টিউটোরিয়াল

প্রথম পাতা কনটেন্ট/অ্যালগোরিদম গ্রাফ থিওরি ডাইনামিক প্রোগ্রামিং ডাটা স্ট্রাকচার

ব্যাকট্র্যাকিং : পারমুটেশন জেনারেটর

লেখক: শাফায়েত তারিখ: অক্টোবর ২, ২০১২ বিভাগ: [কনটেন্ট প্রোগ্রামিং](#) [প্রবলেম সলভিং](#), [প্রোগ্রামিং](#), [সি/সি++](#)

ট্যাগ: [ডিএফএস](#) • [পারমুটেশন](#) • [ব্যাকট্র্যাকিং](#)

ব্যাকট্র্যাকিং একধরনের ব্রুটফোর্স অ্যালগোরিদম, ব্রুটফোর্সের মতই এটা সম্ভাব্য সবধরনের বিন্যাস-সমাবেশ থেকে ফলাফল খুঁজে নিয়ে আসে। যেমন ধরো তোমাকে উত্তরা থেকে শাহবাগ যাবার সবথেকে ছোটো পথ খুঁজে বের করতে বললো, তুমি ডায়ালগবক্স দেয়া অ্যালগোরিদম ব্যবহার না করে উত্তরা থেকে শাহবাগে যাবার যত পথ আছে সবগুলো খুঁজে বের করলে এবং তারপর তারমধ্যে থেকে সবথেকে ছোট কোনটা সেটা বের করলে, এটা হলো ব্রুটফোর্স বা কমপ্লিট সার্চ। ব্যাকট্র্যাক ব্যবহার করে আমরা ব্রুটফোর্স অ্যালগোরিদম ইমপ্লিমেন্ট করতে পারি।

সার্চস্পেসের আকার ছোটো হলে এটা খুবই কার্যকর একটা পদ্ধতি, সার্চস্পেস হলো কতটুকু অংশজুড়ে তোমার সলিউশন থাকতে পারে সেইটুকু। যেমন তোমাকে যদি ১০সাইজের দুটি সেট দিয়ে বের করতে বলে ২য় সেট ১মটির subset নাকি তাহলে খুব সহজে তুমি ব্যাকট্র্যাক করে $2^{10}=1024$ টি সেট বের করে সবগুলোর সাথে মিলিয়ে দেখতে পারো, কিন্তু সেটের আকার ১০০ হলে তোমার এভাবে সলিউশন বের করার জন্য এই জীবনকাল যথেষ্ট নয়! যেসব প্রবলেমের পলিনোমিয়াল কোনো সলিউশন আমরা এখনো জানিনা অর্থাৎ [NP-complete](#) প্রবলেম সেগুলোকে ব্যাকট্র্যাক করেই সমাধান করতে হয়।

ব্যাকট্র্যাকে যেহেতু প্রতিটি সম্ভাব্য ফলাফল দেখে আসল ফলাফল বের করা হয় তাই সাধারণত কনটেন্টে ব্যাকট্র্যাক প্রবলেমে দুই রকমের verdict আসে: Accepted, time Limit Exceeded। ব্যাকট্র্যাক সলিউশন লেখার আগে তাই ইনপুটের আকার দেখে নেয়া এবং সঠিকভাবে কমপ্লেক্সিটি হিসাব করা খুবই জরুরী।

এখন আমরা দেখবো কিভাবে ব্যাকট্র্যাক করে সম্ভাব্য সবগুলো বিন্যাস-সমাবেশ তৈরি করা যায়। তোমাকে একটি অ্যারে দেয়া আছে:

```
arr[]={ 'a','b','c','d' }
```

তোমার কাজ হলো অ্যারেটির প্রতিটি পারমুটেশন প্রিন্ট করা(যে কাজটা [next_permutation](#) ফাংশন দিয়ে করা যায়)। অর্থাৎ আউটপুট হবে:

```
abcd
```

abdc
acbd
....
....
dcba
(মোট 8!=২৪ লাইন)

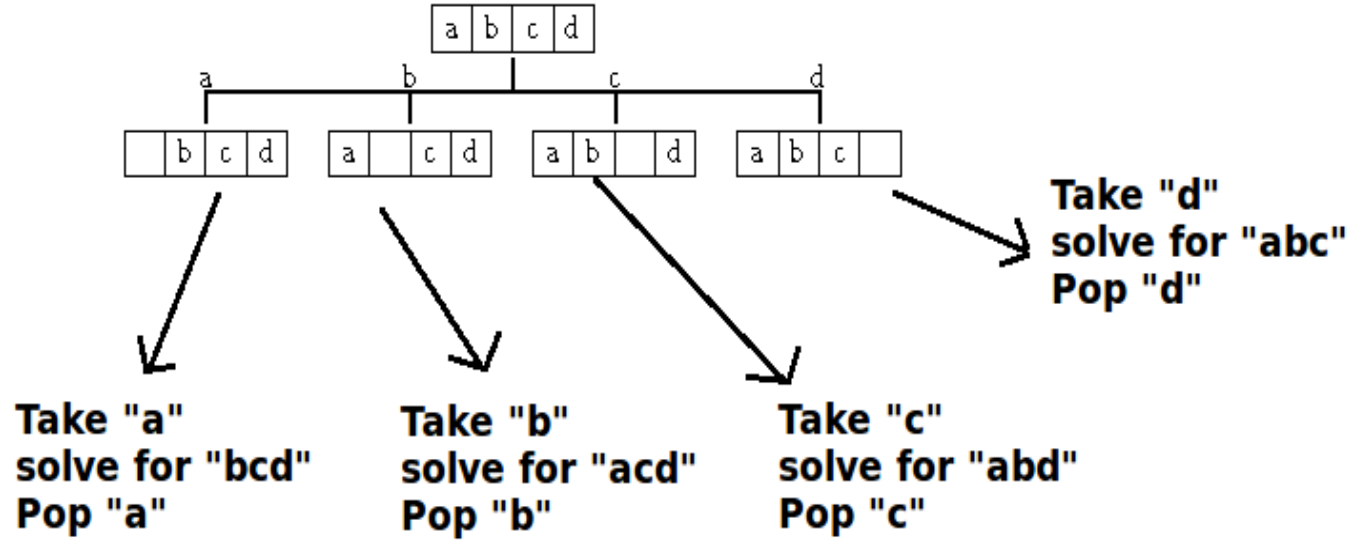
একটা সলিউশন হলো ৪টি nested loop চালিয়ে দেয়া। কিন্তু অ্যারের সাইজ ৪ না হয়ে ১০ হলে তখন ১০টি লুপ লিখতে হবে! এরথেকে রিকার্সিভ ব্যাকট্র্যাকিং করে সহজেই আমরা সলিউশন বের করতে পারি। মনে করি আমাদের একটি ভেক্টর/অ্যারে আছে যার নাম result। আমরা প্রতি রিকার্সিভ কল এ arr অ্যারে থেকে একটি করে ক্যারেঙ্টার result অ্যারেতে ইনসার্ট করবো,এবং রিকার্সিভলি সলিউশন খুজতে চেষ্টা করবো। এরপর ইনসার্ট করা ক্যারেঙ্টারটি ফেলে দিয়ে অন্য আরেকটি ক্যারেঙ্টার নিবো তারপর আবার ফলাফল খুজে বের করবো,তার সেটা ফেলে দিয়ে আরেকটি নিবো,এভাবে চলতে থাকবে। নিচের কোডটি দেখো,এরপরে ব্যাখ্যা করছি:

```
1 char arr[]={'a','b','c','d'};
2 vector<char>result;
3 int taken[20]={0};
4 void call()
5 {
6     if(result.size()==4)
7     {
8         for(int i=0;i<4;i++)
9             printf("%c",result[i]);
10        puts("");
11        return;
12    }
13    for(int i=0;i<4;i++)
14    {
15        if(taken[i]==0)
16        {
17            taken[i]=1; result.push_back(arr[i]);
18            call();
19            taken[i]=0; result.pop_back();
20        }
21    }
22 }
23 int main()
24 {
25     call();
26 }
```

১৫ নম্বর লাইনে for লুপটিতে কোনো একটি সংখ্যাকে এর মধ্যে না নেয়া হলে সেটাকে result ভেক্টরে পুশ করে দেয়া হচ্ছে এবং রিকার্সিভলি ফাংশন

কল করা হচ্ছে। তাহলে এখন যেটা পুশ করা হলো সেটা পরবর্তী ফাংশনগুলো আর পুশ করবেনা(কারণ taken[i]=১ হয়ে যাবে)। পরবর্তী ফাংশনগুলো যেসব ক্যারেक्टर এখনো নেয়া হয়নি সেগুলো থেকে সমাধান বের করার চেষ্টা করবে। সমাধান বের করা হয়ে গেলে যেটা পুশ করেছিলাম সেটা ফেলে দিবো এবং পরবর্তী ক্যারেक्टर পুশ করে আবার একই কাজ করবো। যখন result ভেক্টরের আকার ৪ হয়ে যাবে তখন বুঝবো আমরা একটি সমাধান পেয়েছি, তখন সেটা সেভ করে বা প্রিন্ট করে ফাংশন থেকে বের হয়ে যাবো। নিজের ছবিটা দেখো:

Solving for "abcd"



Shafaetsplanet.com

ছবিটি দেখেই অ্যালগোরিদমটা স্পষ্ট বুঝা যাচ্ছে। ব্যাকট্র্যাকিং করার জেনারেল আইডিয়াটা হলো:

১. প্রতিটি ফাংশন কলে সম্ভাব্য অপশনগুলোর একটি বাছাই করো।
২. বাকি অপশনগুলো থেকে রিকার্সিভলি সমাধান বের করার চেষ্টা করো।
৩. বাছাই করা অপশনটি ফেলে দিয়ে অন্য আরেকটি নিয়ে আবার চেষ্টা করো।

আমাদের পারমুটেশন জেনারেট প্রবলেমে:

১. সম্ভাব্য অপশন থেকে বাছাই মানে হলো যেসব ক্যারেक्टर এখনো নেয়া হয়নি সেগুলোর একটি।
২. বাকি অপশন হলো যেসব ক্যারেक्टर নেয়া হয়নি সেগুলো, এদের জন্য এখন রিকার্সিভলি সলভ করতে হবে।
৩. যে ক্যারেक्टरটি নিয়েছিলাম সেটা বাদ দিয়ে আরেকটি নিয়ে একই কাজ করবো।

তুমি যেসব প্রবলেম ব্যাকট্র্যাক দিয়ে করতে পারবে তার মধ্যে আছে পারমুটেশন/কম্বিনেশন জেনারেটর, সবগুলো সাবসেট জেনারেটর, ট্রাভেলিং সেলসম্যানসহ বিভিন্ন NPcomplete প্রবলেম, N-queens প্রবলেম ইত্যাদি, তবে সার্চস্পেস অবশ্যই ছোটো হতে হবে। ব্যাকট্র্যাকিং অ্যালগোরিদমের কমপ্লেক্সিটি পলিনোমিয়াল না হয়ে exponential হয় (constant^n আকারের) তাই n এর মান অল্প বৃদ্ধিতেই কমপ্লেক্সিটি অনেক বেড়ে যায়।

উপরের কোডটি বুঝে থাকলে তুমি এখন কোডটাকে কিছুটা চেঞ্জ করতে পারো, যেমন একই সংখ্যা যতবার ইচ্ছা নেয়া গেলে যতগুলো পারমুটেশন তৈরি করা সম্ভব সবগুলো প্রিন্ট করো অথবা অ্যারের ৪টি এলিমেন্ট থেকে যেকোনো ৩টি করে এলিমেন্ট নিলে যতভাবে সাজানো যায় সবগুলো দেখাও। সলভ করার জন্য কতগুলো প্রবলেম:

[Determine The combination](#)

[Prime Ring problem](#)

[House of santa clause](#)

[All Walks of length n](#)

[Following orders](#)

কোনো অংশ না বুঝলে কमेंটে বা মেইল করে জানাতে অনুরোধ করছি।

রেফারেন্স:

[Chapter 19](#)

[Backtracking Algorithms](#)

যদি নিয়মিত আমার ব্লগের আপডেট পেতে চাও তাহলে রেজিস্টার করে ফেলো, [ক্লিক করো এখানে](#))

“ব্যাকট্র্যাকিং অ্যালগোরিদম: পারমুটেশন জেনারেটর” লেখাটি নিয়ে মতামত

- খুবই ভালো, সবকিছু খুবই সহজ করে লেখা
- আমি ব্যাকট্র্যাকিং সম্পর্কে জানি, তবে নতুনদের লেখাটি উপকারে আসবে
- আরো বিস্তারিত লেখা উচিত ছিলো
- বাজে!!

Vote

[View Results](#)

ফেসবুকে মন্তব্য

5 comments



Add a comment...

☐ Also post on Facebook

Posting as Duronto Habib
(Change)

Comment



Sudip Sarker · Daffodil International University

vaiya 19 number line taken[i]=0; result.pop_back(); bujsi ne
help cai

Reply · Like · 1 · Follow Post · 10 May at 19:57



Kaushik Sarker Setu · Follow · Student at American International University-Bangladesh (AIUB)

১১ নম্বর লাইনের return টা কোথায় রিটার্ন হচ্ছে একটু যদি বুঝিয়ে বলতেন ভাইয়া ?

Reply · Like · 1 · Follow Post · 15 February at 02:22



ফেক কোডার · University of Dhaka

জাস্ট ফাংশন থেকে বের হয়ে যাচ্ছে আর কিছু না।

Reply · Like · 28 February at 17:37



মেঘবতী মেঘকন্যা · Dhaka, Bangladesh

রিকার্সনটা কিভাবে কাজ করতেসে বুঝতেসি না। সেকন্ড আউটপুট কিভাবে হচ্ছে একটু বুঝিয়ে দিবেন ভাইয়া??

Reply · Like · Follow Post · 14 February at 01:14



ফেক কোডার · University of Dhaka

তুমি রিকার্সন নিয়ে https://sites.google.com/site/smlitude/recursion_and_dp এই লেখাটা আগে দেখতে পারো। সেকন্ড আউটপুট বলতে কি বুঝাচ্ছে?

Reply · Like · 28 February at 17:39

Facebook social plugin

Powered by [Facebook Comments](#)

ট্যাগ: [ডিএফএস](#) · [পারমুটেশন](#) · [ব্র্যাকট্র্যাকিং](#)

Like 56 people like this.

4,642 বার পড়া হয়েছে

৫টি মন্তব্য

1.



মুকিত

৮ অক্টোবর ২০১২

UVA 524 এ WA দিচ্ছে... কোন special কিছু জানা আছে তোমার,যার কারণে WA দিতে পারে ?? আমি কোন error বের করতে পারিনি... 😞

2.



মুকিত

৮ অক্টোবর ২০১২

Accepted !!! After 5 WA !!! Frustrated হয়ে পড়ছিলাম !!!

3.



মুকিত

১৭ অক্টোবর ২০১২

uva 677 এ,

১) একই নোডের মধ্যে কি connection থাকতে পারে ???

২) গ্রাফ কি always connected হবে ?



4.

আরাফাত

১৮ অক্টোবর ২০১২

আচ্ছা ব্রুট-ফোর্স বলতে আসলে কি বোঝায়? সিএস ব্যাকগ্রাউন্ডের অনেকের মুখে শুনেছি, কনটেক্সটটা কি একটু বুঝিয়ে বলা যায়?



০

শাফায়েত

১৮ অক্টোবর ২০১২

ব্রুটফোর্স হলো সম্ভাব্য যতরকম অপশন আছে সব দেখে সেখান থেকে সঠিক উত্তর খুঁজে বের করা। লেখার শুরুতেই উদাহরণ দিয়েছি, ঢাকা থেকে চট্টগ্রামে যাবার সবথেকে ছোট পথ খুঁজে বের করতে যদি আপনি যত পথ আছে সবগুলো দিয়েই একবার করে ঘুরে আসেন তাহলে সেটা হবে ব্রুটফোর্স অ্যালগোরিদম, স্মার্ট কোনো অ্যালগোরিদম ব্যবহার করলে আপনার সবগুলো পথ দিয়ে ঘুরে আসা লাগবে না। আবার ধরুন আপনার পাসওয়ার্ড হ্যাক করতে যদি আমি ইংরেজীতে যত শব্দ আছে সবগুলো বসিয়ে চেষ্টা করি সেটা হবে ব্রুটফোর্স অ্যাটাক। সোজা কথায় ব্রুটফোর্স হলো গায়ের জোরে কাজ করা।

মন্তব্য করুন(বাংলা ভাষায় বাংলা ফন্টে বা ইংরেজি ভাষায় ইংরেজি ফন্টে)

নাম(আবশ্যিক)

ইমেইল(আবশ্যিক)

ওয়েবসাইট

b *i* ~~del~~ [link](#) b-quote code Close Tags cpp java php

ফোনেটিক বাংলা

প্রভাত

English

মন্তব্য করুন

(ইংরেজী ফন্টে বাংলা মন্তব্য মুছে ফেলা হতে পারে)

« [ডাইনামিক প্রোগ্রামিং এ হাতেখড়ি-৪](#)

[মিনিমাম ভারটেক্স কভার প্রবলেম\(রিপোর্ট\)](#) »

সাবস্কাইব + কানেক্ট

Powered by [OneAll Social Login](#)

ইমেইলে নতুন লেখার আপডেট পেতে উপরের কোনোটির সাথে কানেক্ট করুন অথবা সরাসরি [রেজিস্টার](#) করুন।

আমার সম্পর্কে

শাফায়েত, ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ের কম্পিউটার বিজ্ঞান বিভাগের ছাত্র। [\(বিস্তারিত...\)](#)



টিউটোরিয়ালের জন্য অনুরোধ!



Follow me on Github



Follow @Shafaet_csedu

113 followers

Goodreads Book Self:



অনুপ্রেরণা:

[কেন আমি প্রোগ্রামিং শিখবো?](#)

[কম্পিউটার বিজ্ঞান কেন পড়বো?](#)

[প্রোগ্রামিং কনটেন্ট এবং অনলাইন জাজে হাতেখড়ি](#)

অ্যালগোরিদম বেসিক:

[বিগ "O" নোটেশন](#)

[P-NP, NP-complete, NP-hard ইত্যাদি](#)

গ্রাফ থিওরি:

[গ্রাফ থিওরিতে হাতেখড়ি](#)

[ভ্যারিয়েবলে গ্রাফ স্টোর করা \(ম্যাট্রিক্স ব্যবহার করে\)](#)

[ভ্যারিয়েবলে গ্রাফ স্টোর করা \(লিস্ট ব্যবহার করে\)](#)

[ব্রেথড ফাস্ট সার্চ \(বিএফএস\)](#)

[মিনিমাম স্প্যানিং ট্রি ১ \(প্রিমস অ্যালগো\)](#)

মিনিমাম স্প্যানিং ট্রি ২ (ক্রসকাল অ্যালগো)
টপোলজিকাল স্ট
ডেপথ ফাস্ট সার্চ এবং আবারো টপোলজিকাল স্ট
ডায়াক্রি
স্টেবল ম্যারেজ প্রবলেম
মিনিমাম ভারটেক্স কভার(গ্রাফ+ডিপি)
ট্রি এর ডায়ামিটার নির্ণয়

ডাইনামিক প্রোগ্রামিং:

শুরুর কথা
ডিপি 'স্টেট', NcR, ০-১ ন্যাপস্যাক
কয়েন চেঞ্জ, রক ক্লাইমিং
LIS এবং ডিপি সলিউশন প্রিন্ট করা
বিটমাস্ক ডিপি
মিনিমাম ভারটেক্স কভার(গ্রাফ+ডিপি)
uva 10702 ট্রাভেলিং সেলসম্যান প্রবলেম

ব্যাকট্র্যাকিং:

ব্যাকট্র্যাকিং বেসিক এবং পারমুটেশন জেনারেটর

ডাটা স্ট্রাকচার:

সেগমেন্ট ট্রি-১
সেগমেন্ট ট্রি-২(লেজি প্রপাগেশন)
ডিসজয়েন্ট সেট(ইউনিয়ন ফাইন্ড)
অ্যারে কমপ্রেসন/ম্যাপিং
ট্রাই(প্রিফিক্স ট্রি/রেডিক্স ট্রি)
লোয়েস্ট কমন অ্যানসেস্টর(নতুন)

নাম্বার থিওরি/গণিত:

মডুলার অ্যারিথমেটিক
প্রাইম জেনারেটর (Sieve of Eratosthenes)
বিটওয়াইজ সিভ
ডিরেঞ্জমেন্ট

অন্যান্য :

[ডিরেকশন অ্যারে](#)

[মিট ইন দ্যা মিডল](#) (নতুন)

[দরকারি সব লিংক এবং ইবুক আর্কাইভ...](#)

[ব্লগ আর্কাইভ](#)

ট্যাগ

[LIS MVC nCr](#) [অ্যালগোরিদম](#) [ইউনিয়ন ফাইন্ড](#) [ওয়ার্ডপ্রেস](#) [ওয়েব ডিজাইন](#) [কমপ্লেক্সিটি](#) [কম্প্রেশন](#) [কম্বিনেটোরিক্স](#) [গণিত](#) [গ্রাফ](#) [গ্রাফ থিওরি](#) [জার](#) [ট্রাভেলিং সেলসম্যান](#) [ট্রি](#)
[ডাইনামিক প্রোগ্রামিং](#) [ডাটা স্ট্রাকচার](#) [ডায়াক্রিট](#) [ডায়ামিটার](#) [ডি-রেঞ্জমেন্ট](#) [ডিএফএস](#) [ডিপি](#) [ডিভাইড](#) [এন্ড কনকোয়ার](#) [ডিরেকশন অ্যারে](#) [ডিসজয়েন্ট](#)
[সেট](#) [নাম্বার থিওরি](#) [ন্যাপস্যাক](#) [পারমিউশন](#) [প্রাইম](#) [প্রোগ্রামিং](#) [ফ্রেমওয়ার্ক](#) [বাইপারটাইট](#) [ম্যাচিং](#) [বিএফএস](#) [বিগ O](#) [বিটমাস্ক](#) [ব্র্যাকট্যাকিং](#) [ভারটেক্স](#) [কভার](#) [ম্যাচিং](#) [রানটাইম](#) [সি++](#) [সিভ](#)
[সেগমেন্ট ট্রি](#) [স্টেবল ম্যারেজ](#) [স্টেবল সর্ট](#)



কথোপকথন

Last Message
1 day, 9 hours ago
2 guests are online.

Info : Please, resolve the addition below before post any new comment...

শাফায়েত : @4315: He don't know me personally :-/, Why don't you send him a mail?

Guest_4315 : Shafaet vai, please request Mr. Felix Halim to make his CP3 book available in Bangladesh. I really need it 😞

শাফায়েত : baccha_coder: গ্রাফ বা ডিপির বেসিক শিখে ফেলো। আমার ব্লগেই পাবে, বা ফেলিক্স হালিমের বই বা অন্য রিসোর্স থেকে শিখতে পারো। আমি সময় করে লেখার চেষ্টা করবো।

শাফায়েত : @EEE2CSE: ল্যাংগুয়েজ শেখা হলে অ্যালগোরিদম শিখতে থাকো আর প্রবলেম সলভ করো, এটা ছাড়া পথ নাই :)।

baccha_coder : Vaiya , I want to be a good programmer. But I don't know where to start . I am practicing Ad-hoc problem. but now I want to solve more. What shall I do? If you write something relating this , It will be better to make a way from where to start practicing and where I can learn a lot about programming.. & always thank you for take this type of very helpful steps to know about programming very well.

Captcha:

1+0= ▼

Name:

Guest_3402

Message:

Send

নতুন পোস্ট

- [ডাইনামিক প্রোগ্রামিং: লংগেস্ট কমন সাবসিকোয়েন্স](#)
- [লোয়েস্ট কমন অ্যানসেস্টর](#)
- [গ্রাফ থিওরিতে হাতেখড়ি-৪\(ব্রেথড ফাস্ট সার্চ\)](#)
- [মিট ইন দ্যা মিডল টেকনিক](#)
- [ট্রি ডায়ামিটার \(অ্যালগোরিদমের প্রমাণ সহ\)](#)

নতুন মন্তব্য

- Mojam Dewan: [প্রোগ্রামিং কনটেন্ট এবং অনলাইন জাজে হাতেখড়ি](#)
- SHAFI-UD-DOULA SOUROV: [দরকারি সব লিংক এবং ইবুক....](#)
- Johne948: [দরকারি সব লিংক এবং ইবুক....](#)
- razon: [গ্রাফ থিওরিতে হাতেখড়ি-৪\(ব্রেথড ফাস্ট সার্চ\)](#)

আদমশুমারি(ডিসেম্বর ১৭,২০১০ হতে)

১১৯৫১৪

প্রোগ্রামিং কনটেস্ট ব্লগ

- [acm solver](#)(আহমেদ শামসুল আরেফিন)
- [I me and myself](#)(যোবায়ের হাসান)
- [I solved a problem](#)(আরিফুজ্জামান আরিফ)
- [One problem a day](#)(সাব্বির ইউসুফ সানি)
- [Smilitude](#) (ইকরাম মাহমুদ ফাহিম)
- [Vexorian](#)
- [প্রোগ্রামিং-বাংলা ইনফরমেটিক্স ব্লগ](#)

প্রিয় কিছু সাইট

- [Notes from SAOS](#) (সেইন্ট আতিক)
- [খান একাডেমি](#)
- [ফাহিম ভাইয়ের পাইথন টিউটোরিয়াল](#)
- [শিক্ষক কম](#)
- [সুবিন ভাইয়ের প্রোগ্রামিং বই](#)

প্রবলেম

[*To infinity and Beyond!*](#)
[SHAHBG!](#)

টুকিটাকি

চিন্তা করার আনন্দ

বাংলা উইকিপিডিয়া খুঁজছে-আপনাকেই!(রাগিব হাসান)

Random Quotes: Our doubts are traitors, and make us lose the good we oft might win, by fearing to attempt.

Time Elapsed Since you've loaded this page:

Hour Minute Second



Publishing any content of this blog without [author's](#) permission is strictly prohibited.

Powered By [Wordpress](#) Designed By [Ridgey](#) Tweaked and translated in bangla by [Shafaet](#)

Hosting provider: [Mellowhost](#)

Logos and Buttons design: [cooltext.com](#)