

শাফায়েতের ব্লগ

প্রোগ্রামিং ও অ্যালগরিদম টিউটোরিয়াল

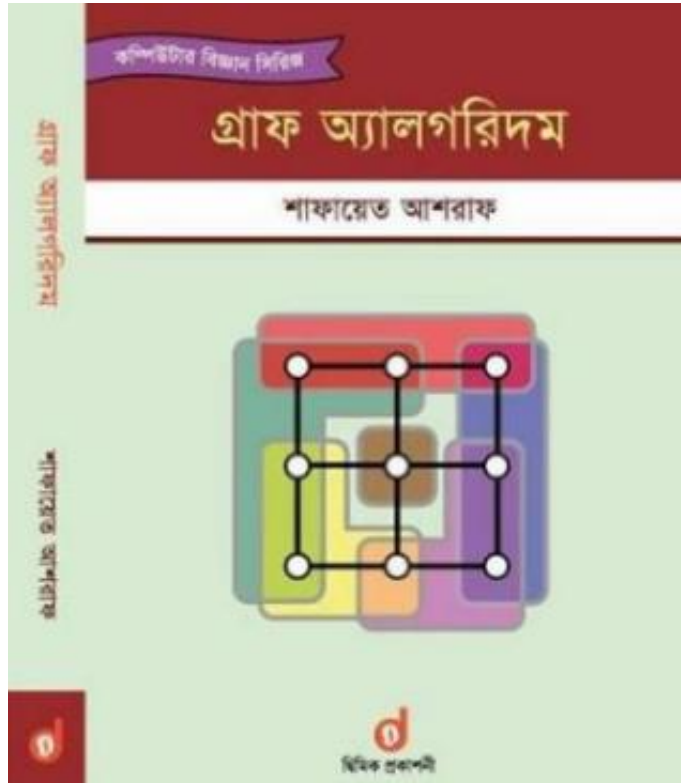
Home

অ্যালগরিদম নিয়ে যত লেখা!

আমার সম্পর্কে...

গ্রাফ থিওরিতে হাতেখড়ি – ২ (ভ্যারিয়েবলে গ্রাফ স্টোর-১)

📅 ডিসেম্বর ২৬, ২০১০ by শাফায়েত

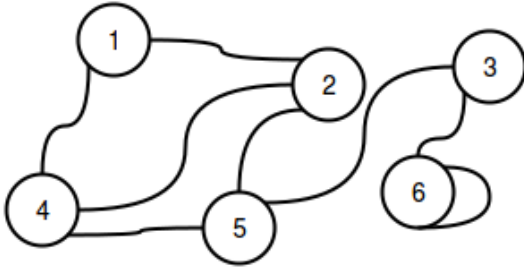


আগের পোস্টে আমরা দেখেছি গ্রাফ থিওরি কি কাজে লাগে, আর এলিমেন্টারি কিছু টার্ম শিখেছি। এখন আমরা আরেকটু ভিতরে প্রবেশ করবো। প্রথমেই আমাদের জানা দরকার একটা গ্রাফ কিভাবে ইনপুট নিয়ে স্টোর করে রাখা যায়। অনেকগুলো পদ্ধতির মধ্যে দুটি খুব কমন:

১. অ্যাডজেসেন্সি ম্যাট্রিক্স(adjacency matrix)

২. অ্যাডজেসেন্সি লিস্ট(adjacency list)

অ্যাডজেসেন্ট(adjacent) শব্দটার অর্থ “কোন কিছুর পাশে”। যেমন তোমার পাশের বাড়ির প্রতিবেশিরা তোমার অ্যাডজেসেন্ট। গ্রাফের ভাষায় এক নোডের সাথে আরেকটা নোডে যাওয়া গেলে ২য় নোডটি প্রথমটির অ্যাডজেসেন্ট। এই পোস্টে আমরা ম্যাট্রিক্সের সাহায্যে কোন নোড কার অ্যাডজেসেন্ট অর্থাৎ কোন কোন নোডের মাঝে এজ আছে সেটা কিভাবে স্টোর করা যায় দেখবো। ম্যাট্রিক্স বলতে এখানে শুধুমাত্র ২-ডি অ্যারে বুঝানো হয়েছে, তাই ঘাবড়ে যাবার কিছু নেই!

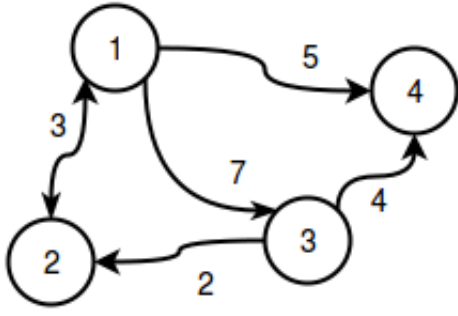


Nodes	1	2	3	4	5	6
1	0	1	0	1	0	0
2	1	0	0	1	1	0
3	0	0	0	0	1	1
4	1	1	0	0	1	0
5	0	1	1	1	0	0
6	0	0	1	0	0	1

গ্রাফের পাশে একটি টেবিল দেখতে পাচ্ছ। এটাই আমাদের অ্যাডজেসেন্সি ম্যাট্রিক্স। ম্যাট্রিক্সের $[i][j]$ ঘ ^{top} থাকে যদি i থেকে j তে কোনো এজ থাকে, না থাকলে 0 বসিয়ে দেই।

এজগুলো ওয়েটেড হতে পারে, যেমন ঢাকা থেকে চট্টগ্রামে একটা এজ দিয়ে বলে দিতে পারে শহর দুটির দূরত্ব ৩০০ কিলোমিটার। তাহলে তোমাকে ম্যাট্রিক্সে ওয়েটও বসাতে হবে।

উপরের গ্রাফটি **বাইডিরেকশনাল বা আনডিরেক্টেড**, অর্থাৎ ১ থেকে ২ এ যাওয়া গেলে ২ থেকে ১ এও যাওয়া যাবে। যদি গ্রাফটি **ডিরেক্টেড** হতো তাহলে এজগুলোর মধ্যে তীরচিহ্ন থাকতো। তখনো আমরা আগের মতো করেই ম্যাট্রিক্সে স্টোর করতে পারবো। নিচের ছবিতে ডিরেক্টেড ওয়েটেড গ্রাফের অ্যাডজেসেন্সি ম্যাট্রিক্সের উদাহরণ দেখানো হয়েছে।



Nodes	1	2	3	4
1	inf	3	7	5
2	3	inf	inf	inf
3	inf	2	inf	4
4	inf	inf	inf	inf

যেসব নোড এর ভিতর কোনো এজ নাই তাদেরকে এখানে ইনফিনিটি বা অনেক বড় একটা সংখ্যা দিয়ে দেখানো হয়েছে।

একটা ব্যাপার লক্ষ্য করো, গ্রাফ আনডিরেক্টেড হলে ম্যাট্রিক্সটি সিমেন্ট্রিক হয়ে যায়, অর্থাৎ $mat[i][j]=mat[j][i]$ হয়ে যায়।

ছোট একটা এক্সারসাইজ:

কল্পনা কর একটি গ্রাফ যার ৩টি নোড আছে edge সংখ্যা ৩, এবং সবগুলো edge bidirectional। edge গুলো হলো ১-২(cost ৫), ২-৩(cost ৮), ১-৩(cost ৩)। এটার adjacency matrix টা কেমন হবে?

চট করে নিজেই খাতায় একে ফেলতে চেষ্টা কর এবং নিচের উত্তরের সাথে মিলিয়ে দেখো:

```

“ 0 5 3
   5 0 8
   3 8 0

```

আশা করি বুঝতে পারছ কিভাবে ম্যাট্রিক্সটি আকলাম। না বুঝলে উপরের অংশটা আরেকবার পড়ে ফেল।

গ্রাফ ইনপুট যেভাবে দেয়া হবে:

ঠিক উপরের ম্যাট্রিক্সটা প্রোগ্রামিং প্রবলেমে ইনপুট হিসাবে দিয়ে দেয়া হতে পারে, শুরুতে শুধু নোড সংখ্যা বলে দিবে। লক্ষ্য কর এই ম্যাট্রিক্সটা ইনপুট নিতে আমাদের এজ সংখ্যা জানা জরুরী না। আমাদের একটি ভ্যারিয়েবল লাগবে নোড সংখ্যা ইনপুট নিতে, আরেকটি ২-ডি অ্যারে লাগবে ম্যাট্রিক্স ইনপুট নিতে।

```

1 int N;
2 int matrix[100][100]; //এই সর্বোচ্চ ১০০ নোডের গ্রাফ স্টোর করা যাবে।
3
4 //ডিক্লেয়ার করার পরে ইনপুট নেবার পালা। খুব সহজ কাজ:
5 scanf("%d",&N);

```

```

6 for(int i=1;i<=N;i++)
7 for(int j=1;j<=N;j++)
8 scanf("%d",&matrix[i][j]);

```

সরাসরি ম্যাট্রিক্স না দিয়ে নোড সংখ্যা, edge সংখ্যা বলে দিয়ে edge গুলো কি কি বলে দিতে পারে, এভাবে:

“ 3 3 //৩ টা নোড এবং ৩টা এজ

1 2 5 //node1-node2-cost

2 3 8

1 3 3

এটা ইনপুট নিব এভাবে:

```

1 int Node,Edge;
2 int matrix[100][100];
3 scanf("%d%d",&Node,&Edge);
4 for(i=0;i<Edge;i++)
5 {
6 int n1,n2,cost;
7 scanf("%d%d%d",&n1,&n2,&cost);
8 matrix[n1][n2]=cost;
9 matrix[n2][n1]=cost;
10 }

```

আরো অনেক উপায়ে প্রবলেমে গ্রাফ ইনপুট দিতে পারে। নোডের নম্বর এলোমেলো হতে পারে, যেমন ৩টি নোডকে ১,২,৩ দিয়ে চিহ্নিত না করে ১০০,১০০০০,৮০০ নামে চিহ্নিত করা হতে পারে। সেক্ষেত্রে আমাদের ম্যাপিং করতে হবে। অর্থাৎ ১০০ কে আমরা ম্যাপ করব ১ দিয়ে, মানে ১০০ বলতে বুঝব ১, ১০০০০ বলতে বুঝব ২। index নামক একটি array রেখে index[100]=1; index[100000]=2; এভাবে চিহ্নিত করে দিলেই চলবে। পরে নোড নম্বর ইনপুট দিলে আমার ইনডেক্স থেকে আমাদের দেয়া নম্বর বের করে আনব। ব্যাপারটাকে বলা হয় অ্যারে কম্প্রেশন, তুমি বিস্তারিত জানতে চাইলে পরে কোনো সময় **আমার এই লেখাটা দেখতে পারো।**

অ্যাডজেসেন্সি ম্যাট্রিক্স ব্যবহার করার সমস্যা:

মেমরি একটা বিশাল প্রবলেম, এজ যতগুলোই থাকুকনা কেন তোমার লাগছে $N * N$ সাইজের ম্যাট্রিক্স যেখানে N হলো নোড সংখ্যা। 10000 টা নোড হলো $N * N$ ম্যাট্রিক্সের সাইজ দাড়াবে $4 * 1000 * 1000$ বাইট বা প্রায় 381 মেগাবাইট! এজ কম হলে এটা মেমরির বিশাল অপচয়।

কোনো একটা নোড u থেকে অন্য কোন কোন নোডে যাওয়া যায় বের করতে হলে আমাদের N টা নোডের সবগুলো চেক করে দেখতে হবে, টাইমের বিশাল অপচয়!

অ্যাডজেসেন্সি ম্যাট্রিক্স ব্যবহার করার সুবিধা:

$u-v$ নোডের মধ্যে কানেকশন আছে নাকি বা cost কত সেটা খুব সহজেই $mat[u][v]$ চেক করে জেনে যেতে পারি।

এই সমস্যাগুলো দূর করে দিবে অ্যাডজেসেন্সি লিস্ট, সাথে নতুন কিছু সমস্যাও হাজির করবে! তোমরা পরের পর্বে সেটা শিখবে। তার আগে তোমাকে একটা জিনিস শিখতে হবে, সেটা হলো C++ এর স্ট্যান্ডার্ড টেমপ্লেট লাইব্রেরি(STL)। আমরা STL এর ভেক্টর ব্যবহার করে কাজ করবো কারণ এটা ব্যবহার করা খুব সহজ। তুমি নিচের দুটি লিংকের সাহায্যে খুবই সহজে শিখতে পারবে:

১: <http://sites.google.com/site/smilitude/stl> এটি ফাহিম ভাইয়ের ব্লগের লিংক, তার টিউটোরিয়াল গুলো অদ্বিতীয়।

২: <http://www.cplusplus.com/reference/stl/> STL এর বিভিন্ন ফাংশনের কাজ শেখার জন্য সেরা সাইট।

ভেক্টর ব্যবহার শেখা হয়ে গেলে পড়া শুরু করো পরের পর্ব: [adjacency list](#)

ফেসবুকে মন্তব্য

11 comments

11 Comments

Sort by Oldest



Add a comment...



Mahamudul Hasan Munna ·

University of Dhaka - ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়

vai jan valo laglo...

Like · Reply · 3 · 31 March 2012 09:20



Arifuzzaman Faisal ·

Author at ম্যাটল্যাব পরিচিতি :: Introduction to MATLAB



Like · Reply · 1 · 3 July 2012 00:25



Ridwan Hossain Akkhar ·

President at CSEDU Students' Club

I loved it 🥰

I love it 😊

Like · Reply · 👍 4 · 6 August 2012 17:20

**Animesh Kar** ·

Software Engineer at Bit Makers Ltd.

Like · Reply · 👍 1 · 20 August 2013 08:02

**Asaf-Uddowla Golap** ·Volunteering at Dream-Voluntary Blood Donation Society of KUET
osthir...

Like · Reply · 👍 5 · 30 November 2013 04:03

**Montasir Dipto** ·Khulna University of Engineering & Technology
awesome.....

Like · Reply · 👍 1 · 19 December 2013 07:11

**Ali Ahmed** ·Junior Software Engineer at Brain Station-23
vaiya ami toh apnar fan hoye gelam,.....

Like · Reply · 👍 9 · 16 March 2014 11:30

**ফজলে রাব্বি রাফি** ·Noakhali Science and Technology University [NSTU]
thanks a lot vaiya

Like · Reply · 👍 1 · 2 December 2014 21:55

**Tanvir Hasan** ·Bangabandhu Sheikh Mujibur Rahman Science and Technology University
onk valo

Like · Reply · 👍 1 · 8 October 2015 02:29

**Faarukuzzaman Faaruk** ·Studying at RUET
Thanks a lot vaiya....

Like · Reply · 20 October 2015 05:25 · Edited

[Load 1 more comment](#)

Powered by Facebook Comments



Posted in অ্যালগোরিদম/প্রবলেম সলভিং, প্রোগ্রামিং, সি/সি++ ? Tagged গ্রাফ থিওরি, সি++

32,990 বার পড়া হয়েছে

◀ গ্রাফ থিওরিতে হাতেখড়ি - ১

গ্রাফ থিওরিতে হাতেখড়ি - ৩ (ভ্যারিয়েবলে গ্রাফ স্টোর-২) ▶

22 thoughts on "গ্রাফ থিওরিতে হাতেখড়ি - ২ (ভ্যারিয়েবলে গ্রাফ স্টোর-১)"



বিধান

ডিসেম্বর ২৯, ২০১০ at ১১:১২ am

কোডে ম্যাট্রিক্সের নাম দিচ্ছি matrix কিনুত store করছি mat এ 😊

Reply



শাফায়েত

ডিসেম্বর ২৯, ২০১০ at ৪:৫২ pm

ঠিক করে দিলাম।

Reply



ফাহীম মাসুদ চৌধুরী

জানুয়ারি ২০, ২০১২ at ৯:৫৭ pm

চমৎকার টিউটোরিয়াল, দীর্ঘদিনের ভয় কাটিয়ে আজকেই প্রথম আপনার টিউটোরিয়াল দিয়ে গ্রাফ থিওরিতে হাতেখড়ি হল, অসংখ্য ধন্যবাদ এত সুন্দর করে বুঝানোর জন্য।

একটা ছোট্ট জিনিস, দুই নম্বর কোড বক্সের ৯ নম্বর লাইনে দুইটি %d এর পরিবর্তে তিনটি %d হবে।

Reply

**শাফায়েত**

জানুয়ারি ২১, ২০১২ at ৫:০৮ pm

উপকার হয়েছে জেনে ভালো লাগলো, বুঝতে সমস্যা হলে জানাবেন। কোডটা ঠিক করে দিচ্ছি।

Reply

Pingback: [প্রোগ্রামার শাফায়েতের যত গ্রাফ থিওরীর টিউটোরিয়াল](#) | ACMSolver - Bangla

**Taimur**

মার্চ ২, ২০১২ at ৭:০৩ pm

OWWW

Reply

**জিষ্ণু**

আগস্ট ১৬, ২০১২ at ১১:২৯ am

শাফায়েত ভাই, আপনি স্ট্যাক, কিউ, ভেক্টর, ম্যাপ এর পাশাপাশি লিস্ট-এর ব্যবহার-ও শিখতে বলেছেন, কিন্ত এখনও পর্যন্ত আমি সিপ্লাসপ্লাস ডট কম ছাড়া আর কোথাও লিস্ট এর ভাল উল্লেখ পাই নি, এরকম কোন লিঙ্ক কি আছে?

Reply

**শাফায়েত**

আগস্ট ১৬, ২০১২ at ১১:৩৭ am

cplusplus.com ই ভালো শেখার জন্য। লিস্ট পরে শিখলেও চলবে, বাকিগুলো বেশি কাজে লাগে।

Reply

**জিষ্ণু**

আগস্ট ১৬, ২০১২ at ৩:২৯ pm

ধন্যবাদ। আমিও এখোনো পর্যন্ত লিস্ট ইউজ করি নি 😊

Reply

Pingback: [গ্রাফ থিওরি এবং একটি রূপকথার গল্প](#) | codingaquarium**Salekin9**

ডিসেম্বর ২৪, ২০১২ at ১১:৪২ am

ভাইয়া আমি ফলিত পদার্থবিজ্ঞান এ ভর্তি হব। প্রোগ্রামিং শিখার জন্য কিভাবে শুরু করা যেতে পারে?

Reply

**শাফায়েত**

ডিসেম্বর ২৪, ২০১২ at ১০:৪১ pm

একদম শুরুতে তুমি সি এর ভালো একটা বই যোগাড় করে বেসিক কনসেপ্টগুলো শিখে ফেলো। সাইটের নিচে বামদিকে কিছু লিংক পাবে যেখানে নতুন প্রোগ্রামারদের কিছু প্রশ্নের উত্তর দেয়া হয়েছে। বই হার্ডকপি কিনতে না চাইলে ডাউনলোড করতে পারো [আমার সাইট](#) থেকেই, এই লিংকে তোমার যা যা দরকার সব পাবে। তুমি কোন ভার্শিটিতে ভর্তি হচ্ছে? du তে যদি হয় তাহলে যেকোনো সময় cse ডিপার্টমেন্টে চলে আসতে পারো, প্রোগ্রামিং নিয়ে সাহায্য করার মতো অনেক মানুষ পাবে এখানে।

Reply

**BadBoy_hstu**

আগস্ট ২৯, ২০১৩ at ১০:৫৭ pm

Graph theory asole onek mojar. Shudu voy kore suru kora hoyini etodin.....how fool am i!!!!!!

Reply

**দীপ্ত**

অক্টোবর ১৫, ২০১৩ at ৯:০৩ am

ভাইয়া আমার প্রোগ্রামিং জ্ঞান এখন পাইথন অবধি। সি শেখার চেষ্টা করছি, সে ক্ষেত্রে কিছু টার্ম যেমন সি ++ এর কি-ওয়ার্ড বা ফাংশন বুঝতে প্রবলেম হচ্ছে। সেক্ষেত্রে কী করতে পারি?

Reply

**Imran**

জুনে ২৪, ২০১৪ at ৩:৫৩ pm

Thanks Bhai

Reply

Pingback: [গ্রাফ থিওরি এবং একটি রূপকথার গল্প | Shipu's Blog](#)Pingback: [গ্রাফ থিওরি এবং একটি রূপকথার গল্প | Shipu's Blog](#)**শিমুল**

জানুয়ারি ২২, ২০১৬ at ৩:৩২ am

অসম্ভব সুন্দর সাবলীম লেখার জন্য অনেক ধন্যবাদ , আপনার লেখার উপর সাহস করে গ্রাফ পড়া শুরু করলাম 😊

মনে হচ্ছে ২য় পদ্ধতিতে ইনপুট গুলো সাথে কোডের একটা অমিল আছে , একটু দেখে দিইন 😊 ইনপুটে 2 3 8 , আছে যেখানে মেট্রিক্সটা 3X3 কিনুত , লুপটা ১ থেকে শুরুর কথা ছিল মনে হয় 😊

Reply

Pingback: [শাফায়েতের ব্লগ » Blog Archive](#)

Pingback: [শাফায়েতের ব্লগ » Blog Archive](#)



Monoar Hossain Dipjol

মে ১৭, ২০১৬ at ৮:২৯ pm

ji

Reply

Pingback: [গ্রাফ থিওরিতে হাতেখড়ি – ১ | শাফায়েতের ব্লগ](#)

Leave a Reply

Connect with:

Powered by [OneAll Social Login](#)

Your email address will not be published. Required fields are marked *

Comment

Name *

Email *

Website



Post Comment

phonetic

probhat

english

সাবস্ক্রাইব

Powered by [OneAll Social Login](#)

আমার সম্পর্কে

শাফায়েত, সফটওয়্যার ইঞ্জিনিয়ার @ **HACKERRANK** (বিস্তারিত...)

Like

Share

2.7k

প্রোগ্রামিং কনটেন্ট এবং অ্যালগোরিদম

অনুপ্রেরণা(৩):

কেন আমি প্রোগ্রামিং শিখবো?

কম্পিউটার বিজ্ঞান কেন পড়বো?

প্রোগ্রামিং কনটেন্ট এবং অনলাইন জাজে হাতেখড়ি

অ্যালগোরিদম বেসিক(৬):

বিগ "O" নোটেশন

কমপ্লেক্সিটি ক্লাস(P-NP, টুরিং মেশিন ইত্যাদি)

হার্লিং প্রবলেম(নতুন)

বাইনারি সার্চ - ১

বাইনারি সার্চ - ২(বাইসেকশন)

ফ্লয়েড সাইকেল ফাইন্ডিং অ্যালগোরিদম

ডাটা স্ট্রাকচার(১১):

লিংকড লিস্ট

স্ট্যাক

কিউ+সার্কুলার কিউ(নতুন)

স্লাইডিং রেঞ্জ মিনিমাম কুয়েরি (ডিকিউ)

ডিসজয়েন্ট সেট(ইউনিয়ন ফাইন্ডিং)

ট্রাই(প্রিফিক্স ট্রি/রেডিক্স ট্রি)

সেগমেন্ট ট্রি-১

সেগমেন্ট ট্রি-২(লেজি প্রপাগেশন)

অ্যারে কমপ্রেসন/ম্যাপিং

লোয়েস্ট কমন অ্যানসেস্টর

বাইনারি ইনডেক্সড ট্রি

গ্রাফ থিওরি(১৮):

গ্রাফ থিওরিতে হাতেখড়ি

অ্যাডজেসেন্সি ম্যাট্রিক্স

অ্যাডজেসেন্সি লিস্ট

ব্রেথড ফার্স্ট সার্চ (বিএফএস)

মিনিমাম স্প্যানিং ট্রি ১ (প্রিমস অ্যালগোরিদম)

মিনিমাম স্প্যানিং ট্রি ২ (ক্রুসকাল অ্যালগোরিদম)

টপোলজিকাল সর্ট

ডেপথ ফার্স্ট সার্চ এবং আবারো টপোলজিকাল সর্ট

ডায়াক্রাফা

ফ্লয়েড ওয়ার্শাল

বেলম্যান ফোর্ড

আর্টিকুলেশন পয়েন্ট এবং ব্রিজ

স্ট্রংলি কানেক্টেড কম্পোনেন্ট

ম্যাক্সিমাম ফ্লো-১

ম্যাক্সিমাম ফ্লো-২

স্টেবল ম্যারেজ প্রবলেম

মিনিমাম ভারটেক্স কভার

ট্রি এর ডায়ামিটার নির্ণয়

লংগেস্ট পাথ প্রবলেম(নতুন)

অ্যালগোরিদম গেম থিওরি(৩):

গেম থিওরি-১

গেম থিওরি-২

গেম থিওরি-৩

ডাইনামিক প্রোগ্রামিং(৮):

শুরুর কথা

ডিপি 'স্টেট', NcR, ০-১ ন্যাপস্যাক

কয়েন চেঞ্জ, রক ক্লাইম্বিং

ডিপি সলিউশন প্রিন্ট করা এবং LIS

বিটমাস্ক ডিপি

মিনিমাম ভারটেক্স কভার(গ্রাফ+ডিপি)

লংগেস্ট কমন সাবসিকোয়েন্স(LCS)

ম্যাট্রিক্স চেইন মাল্টিপ্লিকেশন

ব্যাকট্র্যাকিং(১):

ব্যাকট্র্যাকিং বেসিক এবং পারমুটেশন জেনারেটর

নাম্বার থিওরি/গণিত(৪):

মডুলার অ্যারিথমেটিক

প্রাইম জেনারেটর (Sieve of Eratosthenes)

বিটওয়াইজ সিভ

ডিরেঞ্জমেন্ট

স্ট্রিং ম্যাচিং(১):

রবিন-কার্প স্ট্রিং ম্যাচিং(নতুন)

অন্যান্য(৩):

ডিরেকশন অ্যারে

মিট ইন দ্যা মিডল

কোয়ান্টাম কম্পিউটার(২)

কোয়ান্টাম কম্পিউটার কী?

কোয়ান্টাম কম্পিউটারের শক্তি এবং সীমাবদ্ধতা

AccessPress Staple | WordPress Theme: AccessPress Staple by AccessPress Themes

