

শাফায়েতের ব্লগ

প্রোগ্রামিং ও অ্যালগরিদম টিউটোরিয়াল

Home

অ্যালগরিদম নিয়ে যত লেখা!

আমার সম্পর্কে...

গ্রাফ থিওরিতে হাতেখড়ি-১২ – ম্যাক্সিমাম ফ্লো (২)

📅 মার্চ ৩০, ২০১৫ by শাফায়েত

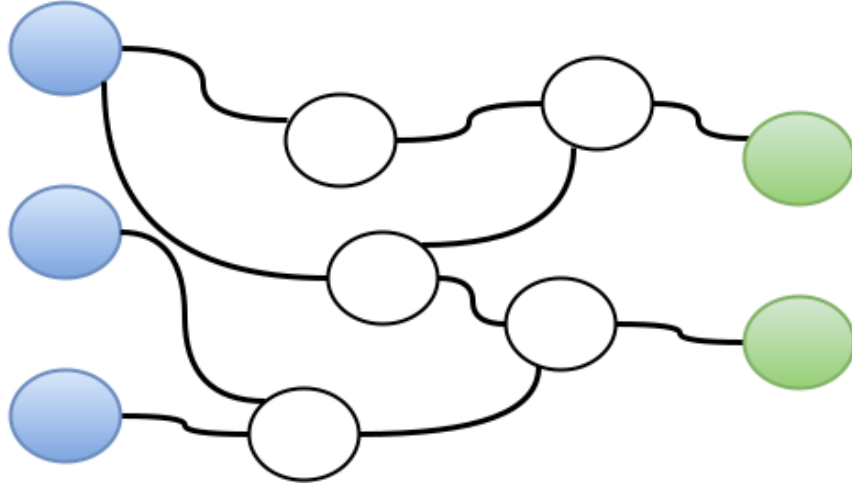
আগের পর্বে আমরা দেখেছি কিভাবে ফোর্ড-ফুলকারসন পদ্ধতি ব্যবহার করে ম্যাক্সিমাম ফ্লো বের করতে হয়। এই পর্বে ম্যাক্সিমাম ফ্লো সমস্যার সহজ কিছু ভ্যারিয়েশন দেখবো।

একাধিক সোর্স/সিংক:

আগের পর্বে একটা প্রশ্ন করেছিলাম এরকম “আমাদের প্রবলেমে সোর্স এবং সিংক ছিলো একটা। কিন্তু গ্রাফে একাধিক নোড দিয়ে পানি প্রবেশ করলে এবং একাধিক নোড দিয়ে পানি বের হয়ে গেলে কিভাবে অ্যালগোরিদমটা পরিবর্তন

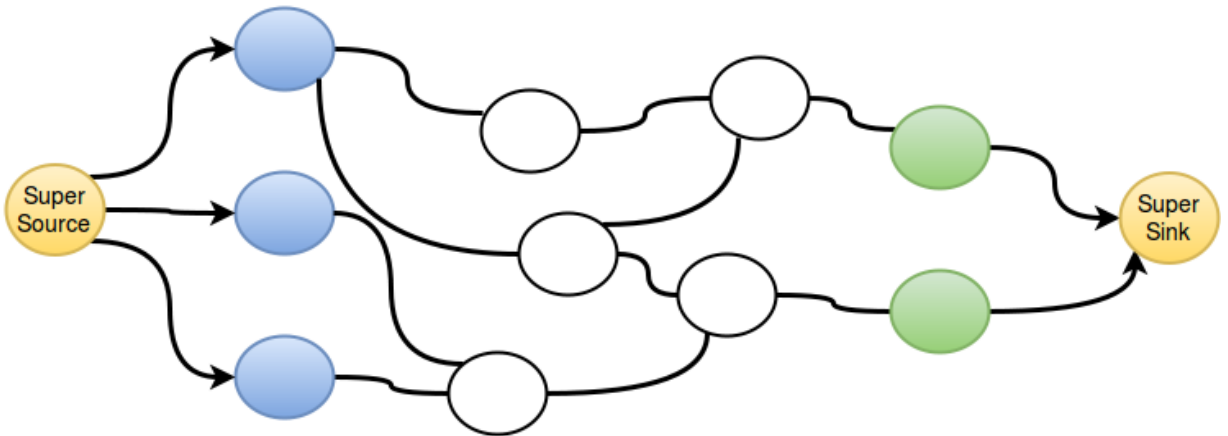
করবে?” অর্থাৎ একাধিক সোর্স বা সিংক থাকলে কি করতে হবে সেটা জানতে চাওয়া হয়েছে।

চিত্র-১ এ বাম পাশের নীল নোডগুলো হলো সোর্স এবং ডানের সবুজ নোডগুলো হলো সিংক।



চিত্র -১: একাধিক সোর্স এবং সিংক সহ একটি গ্রাফ

এ ধরনের গ্রাফে এডমন্ড কার্প অ্যালগোরিদম প্রয়োগ করার সহজ উপায় হলো সুপার-সোর্স এবং সুপার সিংক বানিয়ে নেয়া। সুপার সোর্স হলো এমন একটা নোড যেটা সবগুলো সোর্সের সাথে ডিরেক্টেড এজ দিয়ে যুক্ত। ঠিক সেভাবে, সুপার সিংক প্রতিটি সিংকের সাথে ডিরেক্টেড এজ নিয়ে সংযুক্ত। এবং এই এজগুলোর ক্যাপাসিটি হবে অসীম বা ইনফিনিটি।



চিত্র-২: সুপার সোর্স এবং সুপার সিংক

চিত্র-২ তে সুপার সোর্স এবং সুপার সিংক দেখানো হয়েছে। ইনফিনিটি হিসাবে বেছে নিতে পারো সবগুলো এজের সম্মিলিত ক্যাপাসিটির থেকে বড় কোনো মানকে। এখন সাধারণ ফ্লো অ্যালগোরিদম ব্যবহার করেই এই গ্রাফে ম্যাক্সিমাম ফ্লো বের করতে পারবে।

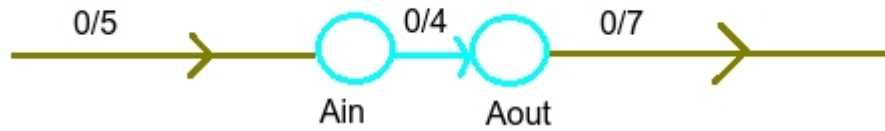
নোড ক্যাপাসিটি:

এতক্ষণ সবগুলো গ্রাফে এজের নির্দিষ্ট ক্যাপাসিটি ছিলো, নোডের ছিলো না। কিন্তু বাস্তবে অনেক সমস্যায় নোডের ক্যাপাসিটি থাকতে পারে। যেমন ধরো কোনো একটা দেশে প্রতিটা রাস্তার পাশাপাশি প্রতিটা শহরের নির্দিষ্ট গাড়ি ধারণ ক্ষমতা আছে, সেই দেশের গ্রাফ চিত্র-৩ এর মতো হতে পারে:



চিত্র-৩: নোড ক্যাপাসিটি

ছবিতে পুরো গ্রাফটা না একে শুধু একটা নোড আর ২টি এজ একেছি, নোডটাতে ঢোকার এজ এর ক্যাপাসিটি ৫, যে এজটি বাইরে চলে গেছে তার ক্যাপাসিটি ৭, এদিকে নোডের নিজের ক্যাপাসিটি ৪। আগে শেখা অ্যালগোরিদমে আমরা এজের ক্যাপাসিটির হিসাব রাখার জন্য একটা অ্যারে ব্যবহার করেছিলাম, এখনও আমরা সেই অ্যারেটা ব্যবহার করেই কাজ করতে পারবো, বুদ্ধিটা হলো নোডটাকে দুই ভাগে ভাগ করে ফেলা, এবং ভাগ দুটিকে নতুন এজ দিয়ে যোগ করে দেয়া। চিত্র-৪ দেখলেই পরিষ্কার হবে ব্যাপারটা:



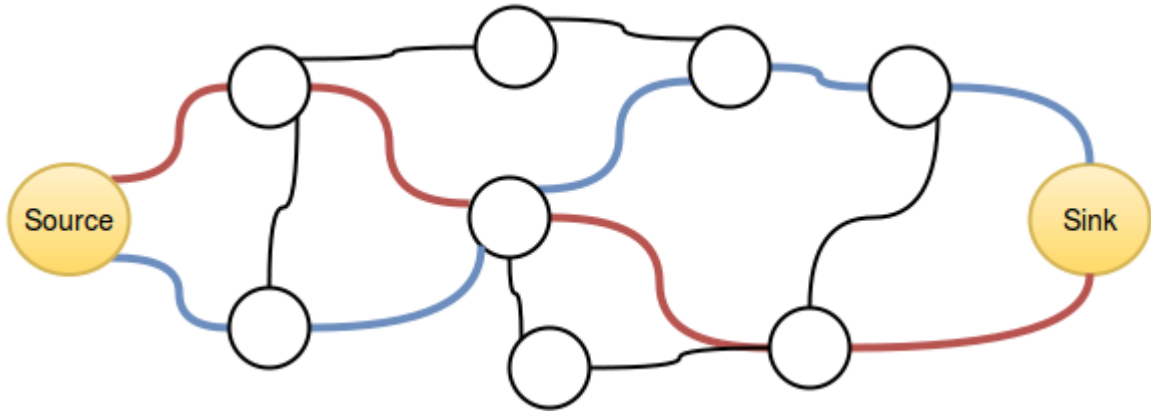
চিত্র-৪: A নোডটিকে দুইভাগ করা হয়েছে

আমরা A নোডটা Ain এবং Aout এই দুটি নোডে ভাগ করেছি। এখন আসল গ্রাফ যতগুলো এজ A তে প্রবেশ করেছে সেগুলো প্রবেশ করবে Ain এ এবং আসল গ্রাফে যতগুলো এজ A থেকে বাইরে গিয়েছে সেগুলো এখন বাইরে যাবে Aout থেকে। Ain থেকে Aout এ একটা এজ প্রবেশ করবে যেটার ক্যাপাসিটি হবে এজ এর ক্যাপাসিটির সমান।

এখন নিশ্চিন্তে তুমি আগের অ্যালগোরিদম ব্যবহার করতে পারো। কোড লেখার সময় কিভাবে নোড দুইভাগ করবে, আনডিরেক্টেড গ্রাফের ক্ষেত্রে ব্যাপারটা কিরকম হবে সেগুলো চিন্তা করা তোমার কাজ!

এজ ডিসজয়েন্ট পাথ:

দুই বন্ধু একই নোড থেকে যাত্রা শুরু করে একই গন্তব্যে পৌঁছাতে চায় কিন্তু দুইজনেই চায় ভিন্ন ভিন্ন রাস্তা ব্যবহার করে যেতে, তারমানে একই এজ কখনো ২জন ব্যবহার করতে পারবে না। এধরণের পথকে এজ ডিসজয়েন্ট পাথ বলে। তোমাকে বলতে হবে কোনো একটা গ্রাফে দুটি এজ ডিসজয়েন্ট পাথ আছে নাকি। চিত্র-৫ এ একটা উদাহরণ দেখানো হয়েছে:



ছবিতে দুইজনই বামের সোর্স নোডটা থেকে যাত্রা শুরু করে ডানের সিংক নোডে যেতে চায়। লাল এবং নীল রঙ ব্যবহার করে দুটি এজ-ডিসজয়েন্ট পাথ দেখানো হয়েছে।

সাধারণ ম্যাক্স-ফ্লো ব্যবহার করেই এজ ডিসজয়েন্ট পাথ বের করা যায়। শুরুর নোডকে সোর্স এবং গন্তব্য নোডকে সিংক ধরবে। এবার সবগুলো এজ এর ক্যাপাসিটি বানিয়ে দাও ১ এর সমান। এখন যদি তুমি সোর্স থেকে সিংকে দুই ফ্লো পাঠাতো পারো সেটার মানে হলো দুটি ডিসজয়েন্ট পাথ আছে। প্রতিটা এজের ক্যাপাসিটি ১ হওয়াতে ২ ফ্লো যে দুটি পথে গিয়েছে তাদের মধ্যে কমন এজ থাকা সম্ভব না।

ঠিক একই ভাবে তুমি একটা গ্রাফে সর্বোচ্চ কয়টা ডিসজয়েন্ট পাথ থাকা সম্ভব অথবা দুই বন্ধুর জায়গায় K টা বন্ধু থাকলে কি হতো বের করে ফেলতে পারবে।

এখন প্রশ্ন হলো তুমি যদি প্রতিটা রাস্তার নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্য থাকে এবং ডিসজয়েন্ট পাথ দুটির মোট দৈর্ঘ্য মিনিমাইজ করতে চাও তাহলে ফ্লো এর অ্যালগোরিদমটা কিভাবে পরিবর্তন করবে? এটা বের করতে পারলে [uva 10806](#) সমস্যাটা সমাধান করে ফেলো, সমস্যাটার নামের ভিতরেই কিভাবে সমাধান করতে হবে বলা আছে!

আজকের পর্ব এখানেই শেষ। মিন-কাট এবং ম্যাচিং নিয়ে আলোচনার জন্য আরেকটা পর্ব অপেক্ষা করতে হবে। কনটেস্টে ম্যাক্স-ফ্লো প্রবলেমের কঠিন অংশ হলো গ্রাফটা কিভাবে তৈরি করবো, এজগুলো কিভাবে যোগ করবো, কোন এজের ক্যাপাসিটি কত এগুলো বের করা, এসব করার পর ফ্লো অ্যালগোরিদম চালিয়ে দেয়া সহজ কাজ। তাই তোমাকে প্রচুর প্র্যাকটিস করে এই জিনিসগুলো আয়ত্বে আনতে হবে।

কিছু প্রবলেম:

Down Went Titanic

Clever Naming Pattern

Diagonal Sum

হ্যাপি কোডিং!

ফেসবুকে মন্তব্য

1 comments

1 Comment

Sort by Oldest

Add a comment...

**Sadikul Sadi**

good explanation

Like · Reply · 23w

Facebook Comments plugin

Powered by Facebook Comments



Posted in প্রোগ্রামিং ? Tagged গ্রাফ, গ্রাফ থিওরি, ম্যাক্স ফ্লো

21,304 বার পড়া হয়েছে

◀ গ্রাফ থিওরিতে হাতেখড়ি ১২ – ম্যাক্সিমাম ফ্লো (১)

হাইস্কুল প্রোগ্রামিং প্রতিযোগিতার প্রাথমিক প্রস্তুতি ▶

One thought on "গ্রাফ থিওরিতে হাতেখড়ি-১২ – ম্যাক্সিমাম ফ্লো (২)"

**MD Hemal Akhand**

মে ৭, ২০১৭ at ৯:৩৮ am

ভাই গ্রাফ থিওরি নতুনদের বোঝার জন্য কোন বই আছে? আর প্রবলেম সলভিং এর পাশাপাশি গ্রাফ থিওরি পড়লে প্রবলেম হবে? আমি নতুন ইন্টার দ্বিতীয় বর্ষের শিক্ষার্থী

Reply

Leave a Reply

Connect with:

Secured by [OneAll Social Login](#)

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

Comment

Name *

Email *

Website

Save my name,
email, and
website in this
browser for the
next time I

☐ comment.

Post Comment

phonetic

probat

english

English Blog

সাবস্কাইব

Secured by OneAll Social Login

আমার সম্পর্কে

শাফায়েত, সফটওয়্যার ইঞ্জিনিয়ার @ **Traveloka** Singapore (বিস্তারিত...)



Shafaetsplanet
1,911 likes

Liked

শাফায়েত আশরাফ

Send Message

প্রোগ্রামিং কনটেস্ট এবং অ্যালগোরিদম

অনুপ্রেরণা(৪):

কেন আমি প্রোগ্রামিং শিখবো?

কম্পিউটার বিজ্ঞান কেন পড়বো?

প্রোগ্রামিং কনটেস্ট এবং অনলাইন জাজে হাতেখড়ি

কনফিউজড প্রোগ্রামার

অ্যালগরিদম বেসিক(৬):

বিগ "O" নোটেশন

কমপ্লেক্সিটি ক্লাস(P-NP, টুরিং মেশিন ইত্যাদি)

হাল্টিং প্রবলেম

বাইনারি সার্চ - ১

বাইনারি সার্চ - ২(বাইসেকশন)

ফ্লয়েড সাইকেল ফাইন্ডিং অ্যালগোরিদম

ডাটা স্ট্রাকচার(১১):

লিংকড লিস্ট

স্ট্যাক

কিউ+সার্কুলার কিউ

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

স্কয়ার-রুট ডিকম্পোজিশন(নতুন)

গ্রাফ থিওরি(২০):

গ্রাফ থিওরিতে হাতেখড়ি

অ্যাডজেসেন্সি ম্যাট্রিক্স

অ্যাডজেসেন্সি লিস্ট

ব্রেথড ফার্স্ট সার্চ (বিএফএস)

মিনিমাম স্প্যানিং ট্রি ১ (প্রিমস অ্যালগোরিদম)

মিনিমাম স্প্যানিং ট্রি ২ (করুসকাল অ্যালগোরিদম)

টপোলজিকাল সর্ট

ডেপথ ফার্স্ট সার্চ এবং আবারো টপোলজিকাল সর্ট

ডায়াক্রাফ্টা

ফ্লয়েড ওয়ার্শল

বেলম্যান ফোর্ড

আর্টিকুলেশন পয়েন্ট এবং ব্রিজ

স্ট্রংলি কানেক্টেড কম্পোনেন্ট

ম্যাক্সিমাম ফ্লো-১

ম্যাক্সিমাম ফ্লো-২

স্টেবল ম্যারেজ প্রবলেম

অয়লার ট্যুর মিনিমাম ভারটেক্স কভার

ট্রি এর ডায়ামিটার নির্ণয়
লংগেস্ট পাথ প্রবলেম

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(৫):

মডুলার অ্যারিথমেটিক

প্রাইম জেনারেটর (Sieve of Eratosthenes)

বিটওয়াইজ সিভ

ডিরেঞ্জমেন্ট

প্রোবাবিলিটি: এক্সপেক্টেড ভ্যালু

স্ট্রিং ম্যাচিং(২):

রবিন-কার্প

কেএমপি (KMP)

অন্যান্য(৩):

ডিরেকশন অ্যারে

মিট ইন দ্যা মিডল

টেইল-কল রিকার্সন অপটিমাইজেশন(নতুন)

কোয়ান্টাম কম্পিউটার(২)

কোয়ান্টাম কম্পিউটার কী?

কোয়ান্টাম কম্পিউটারের শক্তি এবং সীমাবদ্ধতা



Shafaetsplanet
1,911 likes

Liked

Send Message

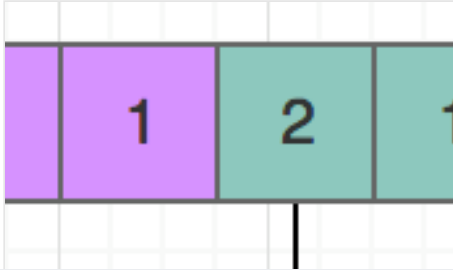
You and 23 other friends like this

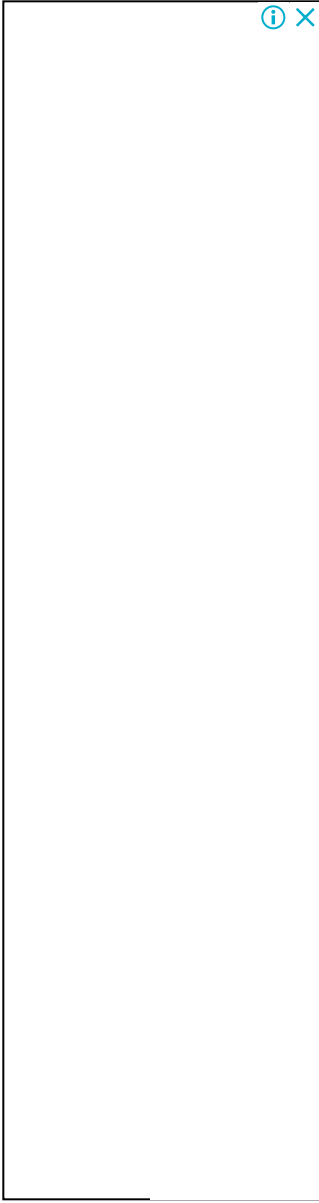


Shafaetsplanet

about a week ago

স্কয়ার-রুট ডিকম্পোজিশন টেকনিক
ব্যবহার করে বেশি কিছু প্রবলেমের
কমপ্লেক্সিটি $O(n)$ থেকে $O(\sqrt{n})$ এ
নামিয়ে আনা যায়। বিস্তারিত ব্লগে।





নতুন লেখা

স্কয়ার-রুট ডিকম্পোজিশন

অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং: ইন্টারফেস এবং

পলিমর্ফিজম

টেল-কল রিকার্ন অপটিমাইজেশন

ট্রাভেলোকা এবং আমার সফটওয়্যার ইঞ্জিনিয়ারিং এ

হাতেখড়ি

স্ট্রিং ম্যাচিং: নুথ-মরিসন-প্র্যাট (কেএমপি)

অ্যালগরিদম



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Disclaimer: The advertisement shown in this site is automatically inserted by Google AdSense based on individual user's interest. It doesn't reflect the interest or ideology of the site owner.

AccessPress Staple | WordPress Theme: AccessPress Staple by AccessPress Themes

