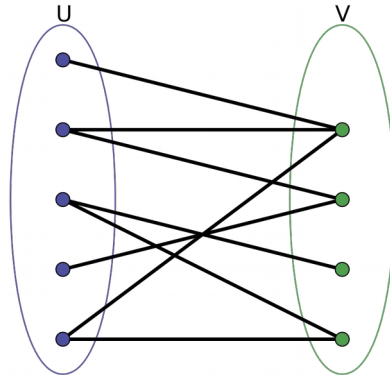


ফ্লো ব্যাবহার করে বাইপারটাইট ম্যাচিং বের করার নিয়মঃ

বাইপারটাইট গ্রাফঃ A bipartite graph is a graph whose vertices can be divided into two independent sets U and V such that every edge (u,v) either connects a vertex from U to V or a vertex from V to U. And there is no edge that connects vertices of same sets.

Bipartite graph is a bi-colorable graph that no two adjacent node of that graph is same color.



Bipartite Matching(BPM): A matching in a Bipartite graph is a set of edges chosen in such a way that no two edges share an endpoint.

- উপরের গ্রাফ এ U যদি এপ্লিকেট এর সেট এবং V যদি জব পোস্ট এর সেট হয় এবং এজগুলো বুঝায় কোন এপ্লিকেট কোন কোন জব করতে আগ্রহী, ম্যাক্সিমাম ম্যাচিং বলতে বুঝায় জবগুলো এমনভাবে বণ্টন করবো যাতে সর্বোচ্চ এপ্লিকেট জব পায়। তার মানে একই জব দুইজন করতে পারবে না এবং একজন মানুষ একটি মাত্র জব করতে পারবে। এই প্রব্লেম ম্যাক্স ফ্লো দ্বারা কিভাবে সলভ করা যায়?

আইডিয়াঃ বর্তমানে গ্রাফে থাকা সকল এজ এর ক্যাপাসিটি হবে ১। U সেটের সকল নোডকে একটি গ্লোবাল সোর্স S এর সাথে যুক্ত করি যেখানে প্রত্যেক নোড এর সাথে সোর্স এর এজ ক্যাপাসিটি হবে ১। এবং V সেটের সকল নোডকে একটি গ্লোবাল সিঙ্ক SS এর সাথে যুক্ত করি যেখানে প্রত্যেকের এজ ক্যাপাসিটি হবে ১। এরপর, ম্যাক্স ফ্লো এর মানই হবে BPM এর মান।

- এখন যদি বলা হয় একজন মানুষ সর্বোচ্চ দুইটা জব করতে পারবে? তাহলেও ফ্লো দ্বারা সলভ সম্ভব।

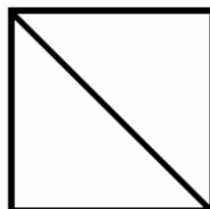
BPM এর ক্ষেত্রে ৪ টা থিওরিঃ

1. **MaxBPM = MaxFlow**
2. একটা বাইপারটাইট গ্রাফে এজগুলো যদি ডিফেভেন্সিভ হয় মানে a এবং b এর মধ্যে এজ থাকা মানে a এবং b পরস্পরের উপর ডিফেভেন্সিভ। ম্যাক্সিমাম সাইজের এমন একটি সেট বানাতে হবে যেখানে কেউ কারো উপর ডিফেভেন্সিভ না।

Max Size of Independent Set = Total Node – Max BPM

3. ভার্টেক্স কাভার থিওরিঃ

ভার্টেক্স কাভার মানে হচ্ছে তোমাকে একটা গ্রাফ দেয়া থাকবে। মিনিমাম নাম্বার অফ ভার্টেক্স সয়েস করতে হবে যেনো গ্রাফের প্রতিটা এজ ওই ভার্টেক্স গুলার সাথে কানেক্টেড থাকে বা প্রতিটা এজই কাভার হয়।



যেমন এই গ্রাফের ক্ষেত্রে এমার হচ্ছে ২। ডায়াগোনাল এর দুইপাশের দুইটা ভার্টিকাল চয়েস করলেই সবগুলো এজ কাভার হয়ে যায়।

উদাহরণ প্রশ্নঃ একটি এলাকায় অনেকগুলো কানেক্টেড রাস্তা আছে। মিনিমাম কয়টা গার্ড বসালে প্রতিটা রাস্তা ই সিকিউরড হবে?

নরমাল গ্রাফের ক্ষেত্রে ভার্টিকাল কাভার বা এজ কাভার প্রশ্নম হচ্ছে np-complete প্রশ্নম। বাইপারটাইট গ্রাফের ক্ষেত্রে করা যায় পলিনোমিয়াল টাইমে।

ভার্টিকাল কাভার = ম্যাক্স BPM

4. **এজ কাভার থিওরিঃ**

একটি গ্রাফের মিনিমাম নাম্বার অফ এজ চয়েস করতে হবে যেনো প্রতিটা ভার্টিকাল ই কাভার হয়। উপরের চিত্রের জন্য এমার হচ্ছে ২। দুইটা প্যারালাল এজ নিয়েই সবগুলো ভার্টিকাল কাভার হয়ে যাবে।

এজ কাভার = n - ম্যাক্স BPM