

## Circulation with Demands (circdemand)

กำหนดกราฟแบบมีทิศทาง  $G = (V, E)$  ซึ่งมีคุณสมบัติต่อไปนี้

- หาก  $G$  มี edge  $(v, w)$  แล้วมันจะมี edge  $(w, v)$  ด้วยเสมอ
- มีฟังก์ชัน  $n$  จาก  $E$  ไปยังเซตของจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ เรียกว่า *capacity function*
- มีฟังก์ชัน  $d$  จาก  $V$  ไปยังเซตของจำนวนเต็ม เรียกว่า *demand function*

เราเรียนฟังก์ชัน  $f$  จาก  $E$  ไปยังเซตของจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบว่าเป็น circulation with demand ถ้าหากมันสอดคล้องกับสมบัติต่อไปนี้

- Skew Symmetry:  $f(v, w) = -f(w, v)$  สำหรับ edge  $(v, w)$  ทุกๆ edge
- Demand Constraint: สำหรับ vertex  $v$  ทุกๆ vertex
$$\sum_{(v,w) \in E} f(v, w) = d(v)$$
- Capacity Constraint:  $f(v, w) \leq u(v, w)$  สำหรับ edge  $(v, w)$  ทุกๆ edge

จะเขียนฟังก์ชัน

```
bool circdemand(int n, int m, Edge *edges, int *d, int *f)
```

โดยที่

- $n$  คือจำนวน vertex โดยที่  $3 \leq n \leq 1,000$
- $m$  คือจำนวน edge โดยที่  $2 \leq m \leq 50,000$
- Edge เป็น struct ที่มีนิยามดังนี้

```
struct Edge {  
    int v;  
    int w;  
    int u;  
}
```

โดยที่

- $v$  และ  $w$  เป็นหมายเลข vertex ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง  $n-1$
- $u$  เป็น capacity ของ edge ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง  $1,000,000$
- มีความหมายว่ามี direct edge จาก  $v$  ไปยัง  $w$  ซึ่งมี capacity เท่ากับ  $u$

- edges เป็นอะเรย์ของ edge ซึ่งมีขนาด m ช่องพอดี เรารับประกันว่าถ้ามี edge  $(v,w)$  อยู่ในกราฟ แล้วจะมี edge  $(w,v)$  อยู่ในกราฟเสมอ โดย edge คูณจะอยู่ติดกันในอะเรย์ด้วย กล่าวคือ  $edge[0]$  และ  $edge[1]$  จะเป็นคู่ edge ที่มีทิศทางกลับกัน เช่นเดียวกับ  $edge[2]$  กับ  $edge[3]$  ฯลฯ
- $d$  เป็นอะเรย์ขนาด n ช่อง โดยที่  $d[i]$  คือ demand ของ vertex i
- $f$  เป็นอะเรย์ขนาด m ช่อง ซึ่งฟังก์ชันของคุณจะต้องเขียนค่าตอบໄສ  $f$  โดยที่
  - $f[i]$  มีค่าเท่ากับ flow ที่อยู่ใน edge[i]
  - $f$  ต้องสอดคล้องกับ skew symmetry, demand constraint และ capacity constraint
- ฟังก์ชันของจะคืนค่า true ถ้าหากว่ามี circulation ที่สอดคล้องกับเงื่อนไขทั้งหมด และคืนค่า false ถ้าหากไม่มี circulation ดังกล่าว หากฟังก์ชันของคุณไม่จำเป็นต้องเติมค่าในอะเรย์  $f$  แต่อย่างใด

อนึ่ง

- ให้เขียนโปรแกรมด้วยภาษา C++ เท่านั้น
- โปรแกรมของคุณต้องมีข้อความ `#include "circdemand.h"` อยู่ในส่วนด้านบนของโปรแกรม
- โปรแกรมของคุณจะต้องทำงานเสร็จในเวลา 2 วินาที และใช้หน่วยความจำไม่เกิน 32 MB หลังจากคอมไพล์รวมกับโค้ดตรวจสอบกรรมการตัวเองได้