

Assignment7 (อ. 26 ก.ย. 66) : NP part I กำหนดส่งงาน : จ. 2 ต.ค. 66 (เวลา 23.59 น.)

ให้นักศึกษา

- เขียนคำตอบตามโจทย์กำหนดด้วยลายมือ แล้วถ่ายรูป (นามสกุล .jpg) หรือไฟล์ pdf ส่งที่เว็บส่งการบ้านภาควิชาฯ
- ตั้งชื่อไฟล์ในรูปแบบ assign_x_id เมื่อ x คือหมายเลข Assignment และ id คือ รหัสนักศึกษา
(กรณีส่งหลายไฟล์ให้ตั้งชื่อเป็น assign_01_id_a.jpg โดย a หมายถึง ลำดับไฟล์ แล้วทำการ zip รวมทุกไฟล์ส่งในงาน Assignment เดียวกันด้วยชื่อ assign_01_id.zip แทน)
- ส่งงานภายในวันเวลาที่กำหนด หากส่งเลยกำหนดให้ชี้แจงเหตุผลกับอ. ประจำ section (พิจารณาคะแนนตามเหตุผล)

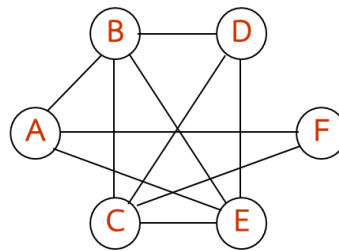
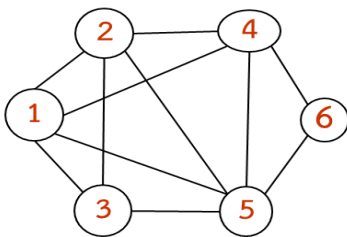
ส่วนที่ 1 : กำหนด $G=(V,E)$ เป็นกราฟแบบไม่ระบุทิศทาง และ k คือจำนวนเต็ม

ปัญหา Clique : G มีคลิก (clique) ขนาดอย่างน้อย k หรือไม่

- คลิก คือ กราฟย่อยที่เป็น complete graph (ทุกโหนดมีเส้นเชื่อมถึงกัน)
- ขนาดของคลิก (Vc) คือ จำนวนโหนดในกราฟย่อย

ตย. 1 Clique ขนาด 5 $V_c=\{1,2,3,4,5\}$

ตย. 2 Clique ขนาด 4 $V_c=\{B,C,D,E\}$



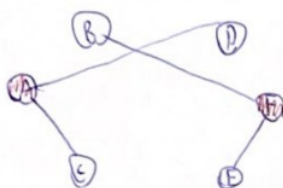
ปัญหานี้เป็น NP หรือไม่ ? และสามารถ reduce ปัญหานี้ไปเป็นปัญหาใดได้ใน polynomial time

ส่วนที่ 2

1. Verification (verify)

- ให้ข้อมูลป้อนเป็นกราฟ G และค่าอนเต็ม k $n \leq O(k^2)$
- ตรวจสอบว่า G มี clique ขนาดอย่างน้อย k หรือไม่ $O(n^k)$

2. ให้รับกราฟ $G'(V,E')$ เช่น จากตัวอย่าง 2 โดยมี k เป็น 4 และค่าของคือ $V_{clique} = \{B,C,D,E\}$



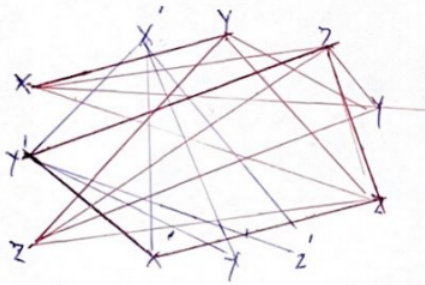
พบว่าสามารถใช้ปัญหา vertex cover ที่รู้คำตอบได้ โดยได้คำตอบว่า $V_c = \{A, F\}$ จากปัญหา vertex cover
ได้คำตอบเป็น yes และคำตอบของ clique เป็น yes เหมือนเดิม จึงได้คำตอบว่าปัญหา clique จะตรงกับ vertex cover
∴ clique เป็น NP และสามารถ reduce ไปเป็น vertex cover ใน polynomial time

ส่วนที่ 2 : กำหนดนิพจน์ในรูป CNF-SAT สำหรับ 4 clauses ดังนี้

$$F = (x' + y + z) (x + y' + z) (y + z) (x' + y' + z')$$

จงแสดงขั้นตอนการลดรูปไปเป็นปัญหา 4-CNF-SAT ไปเป็น 4-CLIQUE

ส่วนที่ 2



∴ หาก $V' = \{x', y', z, z\}$ จะเป็นคำตอบของปัญหา 4-clique จะได้คำตอบ $\{x=0, y=0, z=1, z=1\}$
สำหรับ 4-CNF-SAT