

## โจทย์ชุดที่ยี่สิบสี่ วันพฤหัสบดีที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2566 จำนวน 5 ข้อ

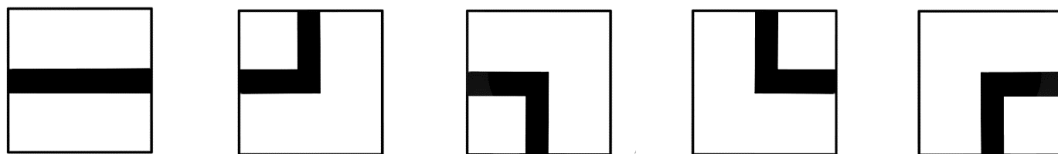
ที่	เนื้อหา	โจทย์
1.	โจทย์ประยุกต์ จำนวน 5 ข้อ	1. อจิล์พื้นกระเบื้องหรรษา (AG_Tiles) 2. อจิล์ตึงเบรียะเจ็ด (AG_Tension7) 3. อจิล์สุดยอดผัก (AG_Best Vegetable) 4. อจิล์เพดิกรี (AG_Pedigree) 5. นิมเบลทำเอ็มเอสที (NC_MST)

### 1. เรื่องโจทย์ประยุกต์ จำนวน 5 ข้อ

#### 1. อจิล์พื้นกระเบื้องหรรษา (AG\_Tiles)

ที่มา: ข้อสิบสอง Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับติวผู้แทนศูนย์ สอวน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น17

พีทเทพที่ต้องการจะสร้างบ้านใหม่จึงได้ไปเดินในงานบ้านและสวน เขาได้ไปพบกับกระเบื้องดีไซน์ใหม่สุดแปลกตาโดยกระเบื้องเหล่านี้จะมีช่องไฟที่สามารถเปิดปิดได้อยู่ ดังรูป



กระเบื้องจะมีทั้งหมด 5 แบบและเราไม่สามารถหมุนกระเบื้องเหล่านี้ได้ พีทเทพต้องการที่จะนำกระเบื้องแต่ละอันที่มีขนาดกว้าง 1 หน่วย ยาว 1 หน่วย มาใส่ในทางเดินที่มีขนาดกว้าง 2 หน่วย ยาว  $N$  หน่วย โดยที่บริเวณปลายทางเดินทั้ง 2 ฝั่งจะต้องมีช่องไฟเชื่อมอยู่ฝั่งละ 1 ช่องทางพอดี และช่องไฟซึ่งเชื่อมปลายทั้งสองฝั่งเข้าด้วยกันจะต้องเชื่อมเป็นเส้นเดียวกันทั้งหมด แต่เนื่องจากเขาเป็นคนขี้เหนียวเป็นอย่างมาก เขาจึงได้ตรวจสอบกระเบื้องเก่าที่ถูกบูไว้อยู่แล้ว และพบว่ากระเบื้องในบางจุดยังใช้งานได้ ทำให้ในพื้นที่  $2 \times N$  ที่เขาต้องการจะสร้างทางเดินนั้น เขาไม่ต้องการที่จะวางกระเบื้องดีไซน์ใหม่นี้ในทุกช่อง เราจะวางได้แค่ในช่องที่กระเบื้องเก่าชำรุดใช้งานไม่ได้แล้วเท่านั้น พีทเทพต้องการให้คุณช่วยหาว่าการวางกระเบื้องจะสามารถเป็นไปได้ทั้งหมดกี่แบบ

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาวิธีการวางกระเบื้องทั้งหมด

#### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $Q$  แทนจำนวนคำถาม โดยที่  $1 \leq Q \leq 5,000$  ในแต่ละคำถาม

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $N$  โดย  $1 \leq N \leq 5,000$

2 บรรทัดถัดมา รับตารางขนาด  $2 \times N$  โดยที่ช่องที่แทนด้วย '.' จะแสดงถึงช่องที่เราต้องการจะวางกระเบื้องใหม่ และช่องที่แทนด้วย '#' จะแสดงถึงช่องที่เราต้องการจะเก็บกระเบื้องเก่าเอาไว้

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ ไม่มีช่องใดในตารางที่ต้องการจะเก็บกระเบื้องเก่า ทางเดินจะปูด้วยกระเบื้องใหม่ทั้งหมด

#### ข้อมูลส่งออก

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัด ให้แสดงวิธีการวางกระเบื้องทั้งหมด mod 1,000,000,007

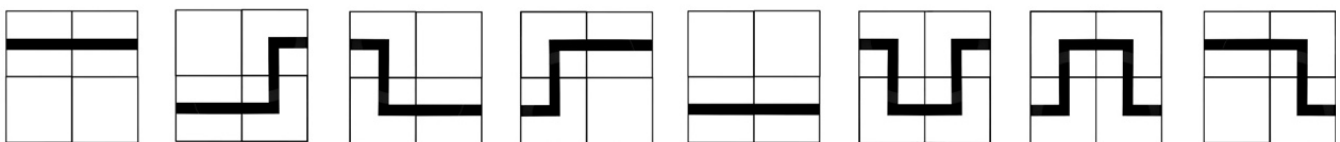
ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	8
2	2
. .	
. .	
2	
. #	
. .	

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มีทั้งสิ้น 2 คำถาม ได้แก่

คำถามแรก เป็นไปได้ทั้งหมด 8 แบบดังนี้



คำถามที่ 2 เป็นไปได้ทั้งหมด 2 แบบดังนี้



+++++

## 2. อจิล์ตึงเปรี๊ยะเจ็ด (AG\_Tension7)

ที่มา: ข้อเจ็ด Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับติวผู้แทนศูนย์ สอวน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น17

หลังจากที่คุณฟังคลิปเพลงอโต้จูน และ เปิดวาร์ปปิดกฎหมายเสร็จแล้ว คุณก็ต้องมาเล่นเกมที่แสนจะตึงเปรี๊ยะ นั่นคือ เกมแบ่งตัวเลขจำนวนเต็ม

เริ่มต้นมีตัวเลขจำนวนเต็ม N จำนวน คุณจะต้องแบ่งตัวเลขจำนวนเต็มออกเป็น 2 กลุ่มติดกัน โดยแต่ละกลุ่มจะต้องมี ตัวเลขอยู่อย่างน้อย 1 ตัว และ คะแนนจากการแบ่งคือ 2 เท่าของผลรวมของตัวเลขในลำดับ ที่มีค่าน้อย รวมกับ ผลรวมของตัวเลข ในลำดับ ที่มีค่ามาก กล่าวคือ หากคุณแบ่งลำดับตัวเลขจำนวนเต็มออกเป็นสองกลุ่มติดกัน โดยกลุ่มที่น้อยมีผลรวมตัวเลขในลำดับ เป็น A และ กลุ่มที่มากมีผลรวมตัวเลขในลำดับเป็น B คะแนนการจากแบ่งตัวเลขในครั้งนี้จะเป็น  $2 \times A + B$  นั่นเอง

คุณจะต้องแบ่งตัวเลขไปเรื่อย ๆ จนเหลือตัวเลขเพียงตัวเดียว (ไม่สามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่มติดกันได้อีก)

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาคะแนนรวมมากที่สุดจากการแบ่งลำดับจนไม่สามารถแบ่งตัวเลขได้อีก

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก Q แทน จำนวนคำถาม โดยที่ Q ไม่เกิน 5 ในแต่ละคำถาม

# โจทย์พีพีทีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

## หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N แทนจำนวนตัวเลขในลำดับ โดยที่  $N \leq 600$

บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็ม N จำนวนคั่นด้วยช่องว่าง เป็นจำนวนเต็มตั้งแต่ 0 ถึง 10,000

### ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัดให้แสดงคะแนนรวมมากที่สุดจากการเล่นเกมตึงเปรี๊ยะนี้

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3	39
4	35
1 4 5 2	243
4	
1 2 3 5	
3	
99 9 9	

### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มีทั้งสิ้น 3 คำถาม ในคำถามแรก วิธีการแบ่งลำดับเลขจำนวนเต็มนี้ ทำได้โดย จาก (1, 4, 5, 2) แบ่งเป็น

(1, 4, 5, 2)  $\rightarrow$  (1), (4, 5, 2) คะแนนที่ได้รับคือ  $2 \times (1) + (4+5+2) = 13$

(1), (4, 5, 2)  $\rightarrow$  (1), (4, 5), (2) คะแนนที่ได้รับคือ  $2 \times (2) + (4+5) = 13$

(1), (4, 5), (2)  $\rightarrow$  (1), (4), (5), (2) คะแนนที่ได้รับคือ  $2 \times (4) + (5) = 13$

รวมได้รับคะแนนทั้งสิ้น  $13+13+13 = 39$  ซึ่งสูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้แล้ว

+++++

## 3. อไจล์สุดยอดผัก (AG\_Best Vegetable)

ที่มา: ข้อสอบเอ็ด Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับติวผู้แทนศูนย์ สอวน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น17

มีคนบอกมาว่าการกินผักจะให้ฉลาด แต่ไม่ใช่ว่าผักทุกต้นจะให้ความฉลาดได้เท่ากันหมด เด็กชายปั้นที่กำลังจะสอบ TOI ก็อยากที่จะฉลาดขึ้น เขาจึงเดินทางไปยังฟาร์มที่ดีที่สุดในโลกเพื่อซื้อผักจากฟาร์มมากิน

ในฟาร์ม มีผักอยู่ทั้งหมด N ต้นวางเรียงเป็นเส้นตรง ปั้นไม่ได้ชอบกินผักขนาดที่จะซื้อทั้ง N ต้น เขาจึงตัดสินใจจะซื้อแค่ K ต้นเท่านั้น แต่เจ้าของร้านก็เรื่องมากบอกว่า ต้องซื้อเรียงจากต้นที่ 1 ถึงต้นที่ K เท่านั้น ปั้นก็เลยต่อรองว่า ขอสลับผักที่อยู่ติดกันไม่เกิน L ครั้งได้มั้ย เจ้าของร้านอยากเข้าไปนอนต่อก็เลยยอมให้ทำได้ ปั้นจึงสงสัยว่า ถ้าทำตามเงื่อนไขแล้วเขาจะได้ผลรวมความฉลาดที่มากที่สุดจากผักทั้ง K ต้นที่เขาจะซื้อเป็นเท่าไร?

เช่น มีผัก 6 ต้น ซื้อ 2 ต้น สลับได้ไม่เกิน 3 ครั้ง แต่ละต้นมีความฉลาดดังนี้

เริ่มต้น 60 54 32 95 93

สลับครั้งที่ 1 60 54 95 32 93

สลับครั้งที่ 2 60 95 54 32 93

สลับครั้งที่ 3 95 60 54 32 93

ทำให้ได้ความฉลาดมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้แล้ว คือ  $95+60 = 155$

# โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

## หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยให้ป้านได้รับความฉลาดที่มากที่สุด จากผักทั้ง K ต้นของเขา

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่  $Q \leq 3$  ในแต่ละคำถาม

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N K และ L โดยที่  $1 \leq K \leq N \leq 70$  และ  $L \leq 10^9$

บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก N จำนวนเพื่อแทนความฉลาด  $S_i$  ของผักแต่ละต้น ( $S_i \leq 10^4$ )

20% ของข้อมูลชุดทดสอบจะมี  $N \leq 10$

### ข้อมูลส่งออก

Q บรรทัด แต่ละบรรทัดตอบผลรวมความฉลาดที่มากที่สุดจากผัก K ต้นแรกหลังจากสลับอย่างเหมาะสมแล้ว

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1	155
5 2 3	
60 54 32 95 93	

+++++

## 4. อไจล์เพดิกรี (AG\_Pedigree)

ที่มา: ข้อสอบเจ็ด Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับติวผู้แทนศูนย์ สอวน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น17

ในเส้นเวลาศักดิ์สิทธิ์ที่มีเส้นเวลาหนึ่งที่มีโลกใบหนึ่ง โลกใบนี้นั้นมีผู้คนอาศัยอยู่มากมายตั้งแต่สมัย ต้นตระกูล เทียด ทวด ปู่ ทวด ย่าทวด เหล่ากง เหล่าม่า ปู่ ย่า ตา ยาย พ่อ แม่ ลูก หลาน เหลน โหลน รวมกันมาแล้วทั้งหมด 20 รุ่น โดยต้นตระกูลหรือคนกลุ่มแรกรุ่นแรกที่ได้มาอาศัยในดาวเคราะห์ดวงนี้นั้น เป็นกลุ่มคนที่อพยพลี้ภัยมาจากดาวดวงอื่นซึ่งเกิดการระบาดของโรคจนกลายเป็นมหาภัยครั้งใหญ่ เป็นผลทำให้เกิดการล่มสลายของวัฒนธรรมดวงดาวขึ้น บนดาวนี้ซึ่งเป็นถิ่นที่อยู่ใหม่ของพวกเขา ในประเทศหนึ่งในจังหวัดหนึ่งอำเภอหนึ่งและถนนเส้นหนึ่ง ในที่แห่งนี้นั้นมีบ้านหลังหนึ่ง เด็กชายที่เพิ่งกลับจากโรงเรียนได้วิ่งเข้ามาในบ้านด้วยความตื่นเต้นตั้งใจ เขาได้เล่าให้แม่ของเขาฟังว่าวันนี้ที่โรงเรียนได้สอนเขาเกี่ยวกับ Pedigree



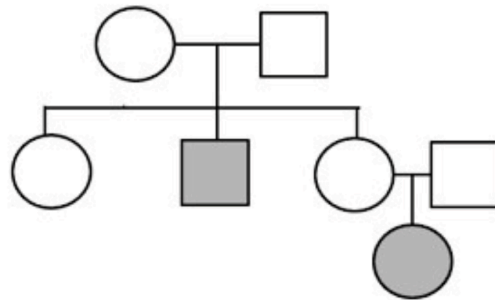
ให้ Pedigree ดูแลสุขภาพหมาของคุณ มีรสชาติให้  
เลือกสรรมากมาย เพื่อหมาทุกเพศ ทุกวัย ทุกตัว!!

\*ไม่ได้รับค่าโฆษณาใด ๆ ทั้งสิ้น

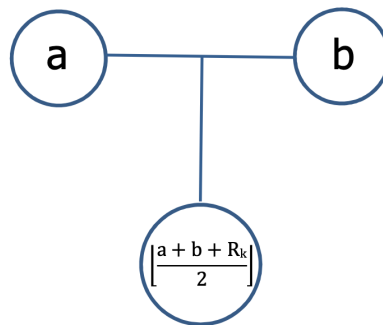
# โจทย์พีพีทีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

## หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

หมาของเขาที่นอนอยู่ข้าง ๆ ได้ยืนดังนั้นก็เกิดหัวขึ้นมา แต่สิ่งที่คุณหมายถึงนั้นกลับไม่ใช่ pedigree ที่เป็นยี่ห้ออาหารหมา แต่คุณหมายถึง Pedigree chart ต่างหากละ (หมาของคุณคงผิดหวังมากทีเดียว)



แผนภูมิเพดิกรี (pedigree chart) เป็นแผนภูมิชนิดหนึ่ง แสดงถึงการเกิดลักษณะทางพันธุกรรมอย่างหนึ่ง ของยีนหรือสิ่งมีชีวิตในเชื้อสายวงศ์ตระกูล รุ่นสู่รุ่น ทว่า ลักษณะของพันธุกรรมต่าง ๆ ในโลกของเด็กชายผู้นี้มันก็ได้เหมือนกับในโลกของผู้ที่กำลังอ่านโจทย์ข้อนี้อยู่ซะทีเดียว ในแผนภูมิเพดิกรีที่เราได้เรียนรู้นั้น จะเป็นการพิจารณาค่าพันธุกรรมที่ถูกแทนด้วยตัวเลขตัวเลขนึง ซึ่งจะมีการถ่ายทอดรุ่นสู่รุ่น พ่อแม่สู่ลูก ในพ่อและแม่รุ่น  $k$  หากพ่อมีค่าเลขนี้เป็น  $a$  ส่วนแม่มีค่าของเลขนี้เป็น  $b$  ลูกรุ่น  $k+1$  ที่เกิดมาจะมีค่าพันธุกรรมเป็น  $[(a + b + R_k)/2]$  แล้วสืบทอดกันไปเรื่อย ๆ รุ่นต่อรุ่น โดยค่า  $R_k$  นั้นจะเป็นค่าเฉพาะของคนแต่ละรุ่น



ค่าพันธุกรรมที่สืบทอดต่อกันมารุ่นสู่รุ่นนั้น โดยค่าพันธุกรรมในทุกรุ่นจะต้องเป็นจำนวนเต็มบวก ว่ากันว่า หากค่าพันธุกรรมของผู้ใดมีค่ามาก แสดงว่า จะมีทรัพย์สินลึกลับประจำตระกูลที่ถูกซ่อนอยู่มาก คนรุ่นเดียวกันกับเด็กชายที่มีค่านี้มากที่สุดในโลกมีค่านี้อยู่ที่เท่ากับพันล้าน เขาอยากรู้ว่าต้นตระกูลรุ่นที่ 1 ของเขา จะมีค่าพันธุกรรมค่านี้รวมกันทั้งหมดเป็นเท่าใด

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาผลรวมค่าพันธุกรรมของต้นตระกูลเด็กชายที่มากที่สุดที่สามารถเป็นไปได้ หากเป็นไปได้ตอบ -1

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $Q$  แทนจำนวนคำถาม โดยที่  $1 \leq Q \leq 3$  ในแต่ละคำถาม

บรรทัดแรก ประกอบด้วยจำนวนเต็มสองตัวคือ  $k$  และ  $w$  ซึ่งบอกรุ่นของเด็กชาย และค่าที่เกิดจากการถ่ายทอดมาของเด็กชาย ตามลำดับ

บรรทัดที่สอง ประกอบด้วยจำนวนเต็มบวก  $k-1$  ตัว ซึ่งก็คือค่า  $R_1$  ถึง  $R_{k-1}$  ตามลำดับ  $1 \leq R_i \leq 99$

### ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น  $Q$  บรรทัด แต่ละบรรทัด ให้แสดงผลรวมค่าพันธุกรรมของต้นตระกูลรุ่นที่ 1 ของเด็กชาย โดยหากผลรวมเป็นไปได้หลายค่า ให้ตอบค่าที่มากที่สุด แต่หากไม่สามารถคำนวณหาต้นตระกูลได้ ให้ตอบ -1

### ตัวอย่าง

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 2 1 1 3 10 10 10 3 10 9 9	2 -1 8

#### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

คำถามแรก ต้นตระกูลของเด็กชายมีทั้งหมด 2 คนซึ่งมีค่าพันธุกรรมเป็น 1 และ 1 รวมเป็น 2 เมื่อลองคำนวณค่าตามสูตร  $[(1 + 1 + 1)/2]$  จะได้ว่ารุ่นที่ 2 จะมีค่าพันธุกรรมเป็น 1 ตรงกับเด็กชายพอดี

+++++

### 5. นิมเบิลทำเอ็มเอสที (NC\_MST)

ที่มา: ข้อยี่สิบเก้า Nimble Code 2016 โจทย์ดีวผู้แทนศูนย์ สอวน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น12

ดอกเตอร์พีทมีกราฟที่มีทั้งเส้น V โหนด เรียกว่าโหนดที่ 1 จนถึงโหนดที่ V และมี E เส้นเชื่อม แต่ละเส้นเชื่อมจะมีน้ำหนัก W โดยไม่มีน้ำหนักเส้นเชื่อมใดที่มีค่าซ้ำกันเกิน 3 เส้นเชื่อม ดอกเตอร์พีทต้องการที่จะสร้าง Minimum Spanning Tree และอยากรหาว่าจะสามารถสร้าง Minimum Spanning Tree ได้ทั้งเส้นกี่วิธี?

#### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยดอกเตอร์พีทสร้างเอ็มเอสที

#### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก V E แทนจำนวนโหนด และ เส้นเชื่อม ตามลำดับ โดยที่ V ไม่เกิน 40,000 และ E ไม่เกิน 100,000  
อีก E บรรทัดต่อมา รับข้อมูลของแต่ละเส้นเชื่อมเป็น S E W เพื่อบอกว่ามีเส้นเชื่อมระหว่างโหนด S กับโหนด E ซึ่งมีน้ำหนัก W โดยที่  $1 \leq S, E \leq V$  และ  $1 \leq W \leq 1,000,000$

#### ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงค่าน้ำหนักของ Minimum Spanning Tree และ จำนวนวิธีในการสร้าง Minimum Spanning Tree ได้ โดยทั้งสองตัวเลขให้ตอบเป็นเศษจากการหารด้วย 1,000,000,007

#### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 5 1 3 2 2 3 2 1 2 1 3 4 1 1 4 2	4 3

#### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

---

Minimum Spanning Tree มีค่าเป็น 4 ซึ่งมี 3 วิธี ดังนี้ 1) เลือกเส้น  $(1, 3) + (1, 2) + (3, 4)$

2) เลือกเส้น  $(2, 3) + (1, 2) + (3, 4)$  และ

3) เลือกเส้น  $(1, 2) + (3, 4) + (1, 4)$

+++++