

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

โจทย์ชุดที่ยี่สิบเจ็ด วันอาทิตย์ที่ 7 พฤษภาคม พ.ศ. 2566 จำนวน 4 ข้อ

ที่	เนื้อหา	โจทย์
1.	โจทย์ประยุกต์ จำนวน 4 ข้อ	1. เอ็กซ์พีไดท์ยูมิร์ (EC_Ymir) 2. ชมรมการต่อสู้ตัวต่อตัว (48_Fight) 3. ผีน้อยโชคดี (PN_Lucky) 4. เอ็กซ์พีไดท์ถ้ำมอง (EC_Cave)

1. เรื่องโจทย์ประยุกต์ จำนวน 4 ข้อ

1. เอ็กซ์พีไดท์ยูมิร์ (EC_Ymir)

ที่มา: ข้อสอบสอง Expedite Code 2022 โจทย์สำหรับติวผู้แทนศูนย์ สอวน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น18

"อียิปต์โบราณ" อารยธรรมที่เปี่ยมไปด้วยความเร้นลับและน่าทึ่ง สิ่งอัศจรรย์มากมายที่คนยุคปัจจุบันยังต้องตื่นตะลึงถูกรังสรรค์ขึ้นด้วยพระบัญชาของเหล่า "ฟาโรห์" ผู้ครองบัลลังก์ภายใต้อำนาจแห่งเทพเจ้า ผู้สรรค์สร้างอียิปต์ให้เป็นมหาอาณาจักรอันยิ่งใหญ่ แต่ละพระองค์ทรงอำนาจสูงล้ำฟ้าและทั้งปรีศนาอันแยบยลไว้ให้ชนรุ่นหลังได้ค้นหา

แต่กลับมีตำนานกล่าวขานว่า "ฟาโรห์ยูมิร์ ฟริทซ์" ฟาโรห์ผู้ยิ่งใหญ่ที่สุดผู้เคยครอบครองพลังอำนาจที่ทำให้ทั่วทุกมุมโลกต้องตกอยู่ภายใต้อาณัติของอียิปต์โบราณ ได้ถูกลบหายไปจากหน้าประวัติศาสตร์อย่างไร้ร่องรอย

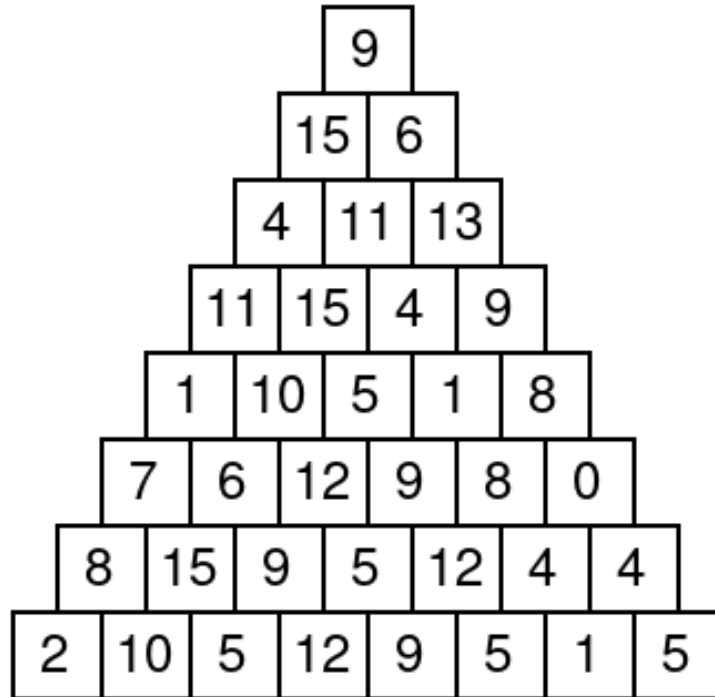
พลังที่นำไปสู่การครอบครองอำนาจและทุกสิ่งที่ไม่ฝืนของฟาโรห์ยูมิร์ ฟริทซ์ คือ "พลังไททัน" ซึ่งถูกถือครองโดย ไททันสติปัญญาทั้ง 9 ไททันหญิง ไททันหิมา ไททันเกราะ ไททันกราม ไททันเกรียน ไททันสัตว์ป่า ไททันค้อนสงคราม ไททันจูโจม และไททันผู้มีอำนาจสูงสุดเหนือไททันทั้งปวง ไททันบรรพบุรุษ

การจะได้มาซึ่งพลังไททันบรรพบุรุษนั้น ต้องนำ "คริสตัลก่อกำเนิด" ทั้ง 8 ก้อน จากพีระมิดที่จงจำไททันทั้ง 8 ไว้ มาทำพิธีกรรมบูชาัญเพื่อปลุกไททันบรรพบุรุษจากการหลับใหลนับหลายพันปี

"หน่วยสำรวจบูรพา" ซึ่งประกอบด้วยสมาชิก 8 คน ประกอบด้วย หมั่นโถว อิงอิง ปราย รีโอ ภู พิโอ และสองผู้บัญชาการอย่าง ไอซ์ และ บั่น มีภารกิจอันใหญ่หลวงในการรวบรวมคริสตัลก่อกำเนิดจากพีระมิดทั้ง 8 เพื่อนำกลับมาทำพิธีกรรมบูชาัญเพื่อมอบพลังไททันบรรพบุรุษให้บุตรแห่งพระเจ้า "พระราชาพิท"

เมื่อเข้าไปสำรวจในพีระมิด หน่วยสำรวจพบคริสตัลเวทย์มนต์ N ก้อน วางเรียงอยู่บนแท่นบูชา ซึ่งแต่ละก้อนเขียนจำนวนเต็มบวกกำกับไว้ ดังแถวล่างสุดในภาพ

โจทยพีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)



การจะได้มาซึ่งคริสตัลก่อนกำเนิดนั้น เกิดจากการสร้างคริสตัลบรรพกาล การจะได้มาซึ่งคริสตัลบรรพกาลรุ่นที่ $i - 1$ นั้นเกิดจากการนำคริสตัลรุ่นที่ i ที่อยู่ติดกัน 2 ก้อน มาเล่นแร่แปรธาตุด้วยวิธีการดังนี้

แปลงเลขกำกับคริสตัลทั้ง 2 ก้อนให้เป็นเลขฐานสอง

คริสตัลบรรพกาลรุ่นที่ $i - 1$ จะมีเลขในตำแหน่งใด ๆ เป็น 0 หากเลขที่ตำแหน่งนั้นเหมือนทั้งสองก้อน ในทางกลับกัน

คริสตัลบรรพกาลรุ่นที่ $i - 1$ จะมีเลขในตำแหน่งใด ๆ เป็น 1 หากเลขที่ตำแหน่งนั้นต่างกัน

คริสตัลก่อนกำเนิด คือ คริสตัลบรรพกาลรุ่นที่ 1 ซึ่งจะเหลืออยู่เพียงก้อนเดียว

ตัวอย่างการเล่นแร่แปรธาตุ

รุ่นที่ N (ก้อนซ้าย)	เลขฐานสอง	รุ่นที่ N (ก้อนขวา)	เลขฐานสอง	รุ่นที่ N - 1 (ผลลัพธ์)	เลขฐานสอง
2	0010	10	1010	8	1000
10	1010	5	0101	15	1111
5	0101	12	1100	9	1001
12	1100	9	1001	5	0101

พระราชินีคริสตัลก่อนกำเนิดบางก้อนก็บรักษาไว้ภายในปราสาทอยู่แล้ว พระราชินีจึงมอบหมายภารกิจให้หน่วยสำรวจบูรพานำคริสตัลก่อนกำเนิดที่ยังขาดอยู่จากทั้ง Q พีระมิด ให้ทันภายในวันพระราชสมภพของพระราชินี

งานของคุณ

ในฐานะหน่วยสำรวจ จง “อุทิศ” หัวใจและนำเลขกำกับของคริสตัลก่อนกำเนิดจากทั้ง Q พีระมิด มาแสดงต่อหน้าพระราชินีให้ทันภายในวันพระราชสมภพ

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q โดยที่ $1 \leq Q \leq 8$

ในแต่ละคำถาม

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N โดยที่ $1 \leq N \leq 200,000$

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

บรรทัดถัดมา รับจำนวนเต็มบวก $a[i]$ N จำนวน แทนหมายเลขที่กำกับอยู่บนคริสตัลบรรพกาลรุ่นที่ N โดยที่

$$1 \leq a[i] \leq 1e9$$

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $N \leq 1,000$

40% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $N \leq 10,000$

ข้อมูลส่งออก

Q บรรทัด ในแต่ละบรรทัด แสดงหมายเลขที่กำกับอยู่บนคริสตัลก่อนกำเนิดจากทั้ง Q พระมิด

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3	9
8	2 9
2 10 5 12 9 5 1 5	6
6	
14 16 9 6 9 10	
7	
1 4 3 16 13 7 9	

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มี 3 พระมิด

หมายเลขกำกับคริสตัลก่อนกำเนิดจากพระมิดแรก คือ 9 ตามตัวอย่างการเล่นแร่แปรธาตุด้านบน

+++++

2. ขมรมการต่อสู้ตัวต่อตัว (48_Fight)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น14 ออกโดย PeaTT~

วง PEATT48 เป็นวงไอดอลของประเทศไทย และเป็นวงน้องของวงไอดอลญี่ปุ่น AKB48 ภายใต้แนวคิดร่วมกันคือ "ไอดอลที่คุณสามารถไปพบได้" ก่อตั้งโดยปรมาจารย์พีทผู้มีชื่อเสียงโด่งดัง

ปรมาจารย์พีทได้ก่อตั้งขมรมการต่อสู้ตัวต่อตัวเพื่อฝึกฝนให้สมาชิกได้พัฒนาทักษะความสามารถของตัวเองก่อนจะแสดงผลงานต่อประชาชน สมาชิกในวง PEATT48 จะมีทั้งผู้ชายและผู้หญิงปะปนกันไป

วง PEATT48 มีสมาชิกทั้งสิ้น N คน ปรมาจารย์พีทได้จัดประลองการต่อสู้ตัวต่อตัวทั้งสิ้น M รอบ โดยในแต่ละรอบที่มาต่อสู้กันจะเป็นสมาชิกคนละเพศกันเท่านั้น กล่าวคือ ต้องเป็นผู้ชายประลองกับผู้หญิงเท่านั้น ปรมาจารย์พีทจะจัดการต่อสู้ตัวต่อตัวจากการประลองคู่แรก ไปยังคู่ที่สอง และจัดการประลองไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะพบว่ามีสมาชิกที่มาสู้กันนั้นเป็นเพศเดียวกัน (เช่น ผู้ชายสู้กับผู้ชาย หรือ ผู้หญิงสู้กับผู้หญิง) เขาก็จะหยุดจัดการประลองทันที

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาว่าปรมาจารย์พีทจะสามารถจัดการประลองได้มากที่สุดกี่รอบ?

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N M แทนจำนวนสมาชิกทั้งหมดในวง PEATT48 และ จำนวนรอบการประลองทั้งหมด โดยที่ N ไม่เกิน 100,000 และ M ไม่เกิน 300,000

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

อีก M บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวกไม่ซ้ำกันสองจำนวน แทนคู่ต่อสู้ตัวต่อตัว ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง N โดยหมายเลขที่ให้มาไม่มีการระบุเพศไว้ก่อน ให้สมมติว่าเป็นเพศใดก็ได้ ที่จะทำให้ประลองกันได้มากที่สุด

40% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี N, M ไม่เกิน 500

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงจำนวนรอบการประลองต่อสู้ตัวต่อตัวสูงที่สุดที่ปรมาจารย์พีทสามารถจัดได้

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 8 3 4 1 2 5 6 1 6 1 3 4 5 2 4 2 6	6

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ปรมาจารย์พีทสามารถจัดการประลอง 5 คู่แรกได้ นั่นคือ 3 สู้กับ 4, 1 สู้กับ 2, 5 สู้กับ 6, 1 สู้กับ 6 และ 1 สู้กับ 3 ซึ่งเป็นการต่อสู้จากคนละเพศทั้งสิ้น แต่พอปรมาจารย์พีทจัดการประลองคู่ที่ 6 ให้ 4 สู้กับ 5 ก็พบว่าเป็นการต่อสู้ของสมาชิกเพศเดียวกัน เขาจึงหยุดการประลองทันที และได้จำนวนรอบการประลองมากที่สุดเป็น 6 รอบ

+++++

3. ฝีน้อยโชคดี (PN_Lucky)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น16 ออกโดย PeaTT~

วันนี้ฝีน้อยรู้สึกโชคดีเหลือเกินที่เป็ดมาเจอข้อสอบข้อง่ายเสียที (จริงหรือ?)

อาณาจักร POSNBUU ประกอบไปด้วย N เมือง เรียกว่าเมืองที่ 1 ถึงเมืองที่ N เมืองแต่ละเมืองเชื่อมกันด้วยถนนแบบมีทิศทางทั้งสิ้น M สาย เมืองแต่ละเมืองจะมีค่าความโชคดียู่ เป็นค่าตั้งแต่ 0 ถึง $L+1$ ปะปนกันไป

ฝีน้อยจะต้องการเดินทางจากเมืองที่ S ไปยังเมืองที่ T โดยต้องการเดินทางให้ค่าความโชคดีของเมืองเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จากเมืองที่มีค่าความโชคดี 0 ไปยัง 1 ไปยัง 2 ไปเรื่อย ๆ จนถึงเมืองที่มีค่าความโชคดี L โดยเดินทางผ่านเมืองซ้ำได้ รับประกันว่าเฉพาะเมืองที่ S เท่านั้นที่มีค่าความโชคดีเป็น 0 และเฉพาะเมืองที่ T เท่านั้นที่มีค่าความโชคดีเป็น L

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยฝีน้อยหาระยะทางสั้นที่สุดในการเดินทางจากเมืองที่ S ไปยังเมืองที่ T

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่ Q มีค่าไม่เกิน 2 ในแต่ละคำถาม

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก $N M L$ โดยที่ $N \leq 50,000$; $M \leq 120,000$ และ $L \leq 30$

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็มบวก S T ตามลำดับ โดยที่ $1 \leq S, T \leq N$

บรรทัดที่สาม รับจำนวนเต็ม N จำนวน รับค่าความโชคดีของเมืองที่ 1 ถึงเมืองที่ N

อีก M บรรทัดต่อมา รับข้อมูลของถนน u v w ตามลำดับ เพื่อบอกว่ามีถนนเชื่อมจากเมืองที่ u ไปยังเมืองที่ v

และมีค่าระยะทางเป็น w โดยที่ $1 \leq u, v \leq N$ และ $1 \leq w \leq 600$

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี N ไม่เกิน 1,000 และ L ไม่เกิน 3

40% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี N ไม่เกิน 1,000

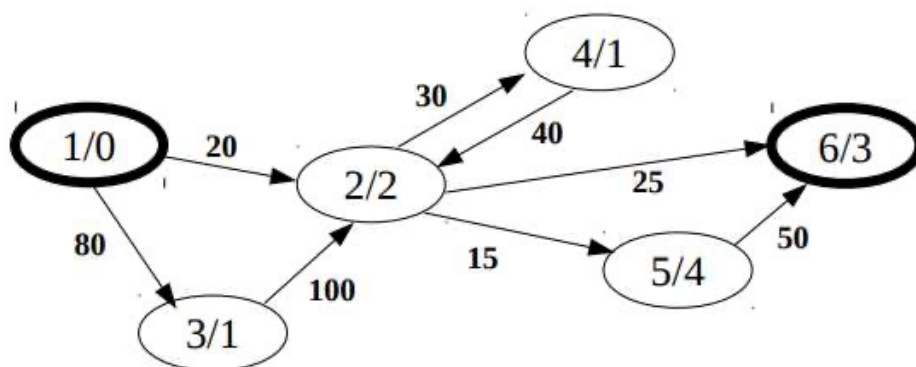
ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด ในแต่ละบรรทัดให้แสดงระยะทางสั้นที่สุดในการเดินทางจากเมืองที่ S ไปยังเมืองที่ T ภายใต้เงื่อนไขข้างต้น หากไม่สามารถทำได้ให้ตอบ -1

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1 6 8 3 1 6 0 2 1 1 4 3 1 2 20 1 3 80 3 2 100 2 4 30 4 2 40 2 6 25 2 5 15 5 6 50	115

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1



ในรูปวงรีคือหมายเลขเมือง/ค่าความโชคดีของเมือง ฝั้น้อยต้องการเดินทางจากเมือง 1 ไปยังเมือง 6 เส้นทางที่สั้นที่สุดได้แก่ 1(0) -> 2 -> 4(1) -> 2(2) -> 6(3) โดยตัวเลขในวงเล็บแสดงค่าความโชคดีตามเป้าหมาย (0 ไป 1 ไป 2 ไปยัง 3) ระยะทางที่ใช้ได้แก่ $20 + 30 + 40 + 25 = 115$ ซึ่งเป็นระยะทางที่สั้นที่สุดแล้วนั่นเอง

+++++

โจทย์พีพีทีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

4. เอ็กซ์พีไดท์ถ้ำมอง (EC_Cave)

ที่มา: ข้อยี่สิบ Expedite Code 2022 โจทย์สำหรับติวผู้แทนศูนย์ สอวน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น18

วันหนึ่งน้องปรายอยากไปถ้ำมองน้องปิ่น (โคตรเกย์) แต่ว่าในห้องของน้องปิ่นมีกล่องวงจรปิดจำนวน N ตัว ที่สามารถตรวจจับคลื่นอินฟราเรดได้อย่างแม่นยำ น้องปรายจึงต้องปิดกล่องวงจรปิดทั้งหมดเสียก่อน กล่องวงจรปิดทั้ง N ตัวนี้จะมีการเชื่อมต่อไปมาหากัน โดยตรงได้ทั้งหมด $N-1$ การเชื่อมต่อ โดยที่กล่องวงจรปิดทั้งหมดสามารถเชื่อมต่อกันได้ (ไม่ว่าทางตรง หรือทางอ้อม)

การกดสวิตช์กล่องวงจรปิดหนึ่งครั้ง จะทำให้มีการสลับสถานะเปิด/ปิด ของกล่องวงจรปิดนั้น และกล่องวงจรปิดทั้งหมดที่สามารถเชื่อมต่อกับกล่องวงจรปิดนั้นโดยตรง ในตอนแรกกล่องวงจรปิดแต่ละเครื่องอาจจะเปิดหรือปิดก็ได้

น้องปรายไม่อยากเขียนโค้ดแก้ปัญหานี้คนเดียว เลยอยากให้ทุก ๆ คนหาว่าต้องกดสวิตช์กล่องวงจรปิดน้อยที่สุดกี่ครั้งจึงสามารถทำให้น้องปรายถ้ำมองน้องปิ่นได้อย่าง ป ล อ ด ภัย

งานของคุณ

จงช่วยช่วยออกแบบโปรแกรมสำหรับหาจำนวนครั้งที่ต้องกดสวิตช์น้อยที่สุดที่ทำให้กล่องวงจรปิดดับทุกตัว

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก นำเข้าจำนวนเต็มบวกหนึ่งจำนวนคือ N แทนจำนวนกล่องวงจรปิด โดยที่ $1 \leq N \leq 100,000$

$N-1$ บรรทัดถัดมา รับจำนวนเต็มบวก 2 จำนวนคือ u และ v แทนกล่องวงจรปิด u และ v สามารถเชื่อมต่อไปมาหากันได้โดยตรง โดยที่ $1 \leq u, v \leq N$

บรรทัดที่ $N+1$ รับจำนวนเต็มบวก N จำนวน แทนสถานะการเปิดปิดของกล่องวงจรปิดตัวที่ $1, 2, 3, \dots, N$ ตามลำดับ โดยที่จะเป็น 0(ปิด) หรือ 1(เปิด) เท่านั้น

24% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี $N \leq 40$

48% ของชุดข้อมูลทดสอบ กล่องวงจรปิดทุกตัวจะเชื่อมกับกล่องวงจรปิดอื่นโดยตรงไม่เกิน 3 ตัว

ข้อมูลส่งออก

มีบรรทัดเดียวแทนจำนวนครั้งที่ต้องกดสวิตช์น้อยที่สุดที่ทำให้กล่องวงจรปิดดับทุกตัว

หมายเหตุ ถ้าไม่สามารถทำให้กล่องวงจรปิดดับทุกตัว ให้เขียนว่า “impossible”

ตัวอย่าง

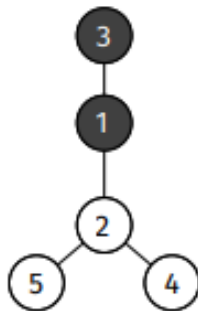
ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 1 2 1 3 2 4 2 5 0 1 0 1 1	4

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

5	impossible			
1	2			
2	3			
3	4			
4	5			
0	1	1	1	1

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ในรูปด้านล่างเป็นแผนผังกล่องวงจรปิดของชุดทดสอบแรก



ถ้าต้องการให้ไฟปิดทั้งหมด สามารถทำได้โดย

ครั้งที่ 1 : กดสวิตช์ที่กล่องวงจรปิดตัวที่ 5 จะทำให้มีกล่องวงจรปิดตัวที่ 4 เปิดอยู่ตัวเดียว

ครั้งที่ 2 : กดสวิตช์ที่กล่องวงจรปิดตัวที่ 3 จะทำให้มีกล่องวงจรปิดตัวที่ 1, 3 และ 4 เปิดอยู่

ครั้งที่ 3 : กดสวิตช์ที่กล่องวงจรปิดตัวที่ 1 จะทำให้มีกล่องวงจรปิดตัวที่ 2 และ 4 เปิดอยู่

ครั้งที่ 4 : กดสวิตช์ที่กล่องวงจรปิดตัวที่ 4 จะทำให้กล่องวงจรปิดทุกตัวดับตามต้องการ

ส่วนชุดทดสอบที่สอง ไม่ว่าจะกดสวิตช์อย่างไรไม่สามารถทำให้กล่องวงจรปิดทุกตัวดับได้

หมายเหตุ เนื่องจากมีชุดทดสอบที่ตอบ impossible มาก ในข้อนี้จะมีกติกา grouping คำตอบ

GROUP ที่หนึ่ง ชุดทดสอบที่ 1 ถึง 6 ถ้าได้คำตอบถูกครบจะได้ 24 คะแนน

GROUP ที่สอง ชุดทดสอบที่ 7 ถึง 18 ถ้าได้คำตอบถูกครบจะได้ 48 คะแนน

GROUP ที่สาม ชุดทดสอบที่ 19 ถึง 25 ถ้าได้คำตอบถูกครบจะได้ 28 คะแนน

+++++