Homework 2

วันสั่ง: 10 สิงหาคม 2568

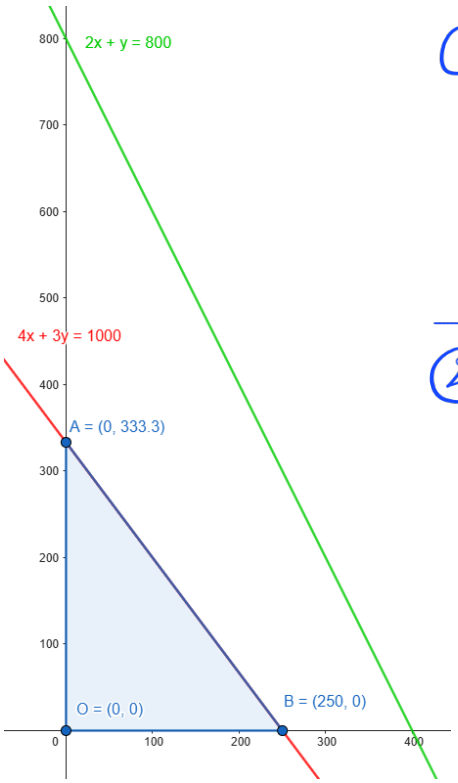
กำหนดส่ง: เสาร์ที่ 16 สิงหาคม 15:00 น.

โจทย์ ABC Furniture ที่ได้ทำไปในการบ้านที่ 1 แล้ว ได้กำหนดการเชิงเส้นออกมาเป็น

$$\begin{aligned} \max \quad & 2000x + 1500y \\ \texttt{subject to} \quad & 4x + 3y \leq 1000 \\ & 2x + y \leq 800 \\ & x \geq 0, \quad y \geq 0 \end{aligned}$$

และมีพื้นที่ของผลเฉลยตามพื้นที่สี่น้ำเงินดังรูปด้านล่าง

1. จงแปลงรูปแบบปัญหาให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐานด้วยการเติมตัวแปรส่วนขาด (slack variable)
2. จงสร้างตาราง simplex ตั้งต้นของกำหนดการเชิงเส้นนี้
3. และดำเนินการ pivot เพื่อเปลี่ยนตัวแปรฐาน 1 ครั้ง (ระบุตัวแปรฐานขาเข้า กับตัวแปรฐานขาออกด้วย) พร้อมกับอธิบายผลที่ได้เกี่ยวกับการย้ายจุดมุมในรูป
4. อธิบายว่าจำเป็นต้องทำการดำเนินการ pivot อีกหรือไม่เพราะเหตุใด
5. แก้โจทย์ปัญหาเดียวกันนี้ด้วยเครื่องมือ Solver ใน Excel



① max $2000x + 1500y + 0s_1 + 0s_2$

s.t. $4x + 3y + s_1 = 1000$

$2x + y + s_2 = 800$

$x, y, s_1, s_2 \geq 0$

เลือกสมาชิกตำแหน่งนี้ว่า pivot

②

	x	y	s_1	s_2	RHS
s_1	4	3	1	0	1000
s_2	2	1	0	1	800
Z	-2000	-1500	0	0	0
			1	1	

และเป็นลักษณะคอลัมน์ของตัวแปรฐาน

③ • หาตัวแปรเข้าฐาน : ใช้ x เพราะเป็นคอลัมน์ที่มากในแถวฟังก์ชันจุดประสงค์ (Z)

ติดลบมากสุด

	x	y	s_1	s_2	RHS
s_1	4	3	1	0	1000
s_2	2	1	0	1	800
Z	-2000	-1500	0	0	0

• หาตัวแปรออกจากฐาน: ดูอัตราส่วน RHS กับเลขในคอลัมน์ของ x (ขาเข้า) และเลือกอัตราแปรที่มีค่าเป็นบวกแต่น้อยที่สุด

	x	y	s_1	s_2	RHS	อัตราส่วน
s_1	4	3	1	0	1000	1000/4 = 250
s_2	2	1	0	1	800	800/2 = 400
Z	-2000	-1500	0	0	0	

∴ เอา s_1 ออก เพื่อเอา x มาแทน

• ดำเนินการเปลี่ยน pivot

เปลี่ยนเป็น x

	x	y	s_1	s_2	RHS
x	4	3	1	0	1000
s_2	2	1	0	1	800
Z	-2000	-1500	0	0	0

ตำแหน่ง pivot ใหม่ ต้องทำให้เป็น 1 และเอาไปกำจัดเลขที่อยู่เหนือและใต้ตัวมันให้เป็น 0 (s_2 เลยไปแล้วเพราะเป็นฐานเดิม)

ต้องทำ pivot x ให้เป็น 1 ด้วย การหารด้วย 4 ทั้งแถว

	x	y	s_1	s_2	RHS
x	4/4=1	3/4	1/4	0/4=0	1000/4 = 250
s_2	2	1	0	1	800
Z	-2000	-1500	0	0	0

และเอา 4 ไปกำจัด 2 ในแถวที่ R_2 ด้วย

$(-\frac{1}{2})R_1 + R_2$ แทนลงใน R_2

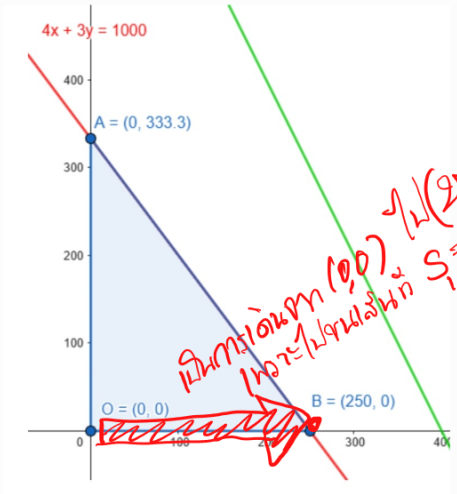
(เพราะ $(\frac{1}{2})(4)+2=0$)

เอา 4 ไปกำจัด -2000 ในแถวที่ R_3 ด้วย

$(500)R_1 + R_3$ แทนลงใน R_3

(เพราะ $(500)(4)+(-2000)=0$)

		x	y	s_1	s_2	RHS
x		1	3/4	1/4	0	250
$-\frac{1}{2}R_1 + R_2 \rightarrow$	s_2	0	-1/2	-1/2	1	300
$500R_1 + R_3 \rightarrow$	Z	0	0	500	0	500,000



เป็นการเดินจาก (0,0) ไป (250,0) เพราะไปจนสุดเส้นก่อน $S_1=0$ (เพราะออกจากฐานไป)

④ จากตารางที่ใส่ในข้อ ③ จะพบว่าไม่มีเลขในแถว Z ติดลบแล้ว จึงได้ว่าการวนรอบ simplex จะจบลง

หมายเหตุ สำหรับการหาคำตอบกรณีไม่ใช้วิธีกราฟ

	x	y	s_1	s_2	RHS
x	1	3/4	1/4	0	250
s_2	0	-1/2	-1/2	1	300
Z	0	0	500	0	500,000

แปลงเป็นสมการ

ฐาน

$$x + \frac{3}{4}y + \frac{1}{4}s_1 = 250$$

$$-\frac{1}{2}y - \frac{1}{2}s_1 + s_2 = 300$$

โดยที่ $y, s_1 = 0$ เพราะไม่ใช่ฐาน จึงได้ว่า

$$x + \frac{3}{4}(0) + \frac{1}{4}(0) = 250 \Rightarrow x = 250$$

$$-\frac{1}{2}(0) - \frac{1}{2}(0) + s_2 = 300 \Rightarrow s_2 = 300$$

$y = 0, s_1 = 0$

จึงได้ว่าจุดที่ได้คำตอบจากวิธี simplex คือ (250, 0)

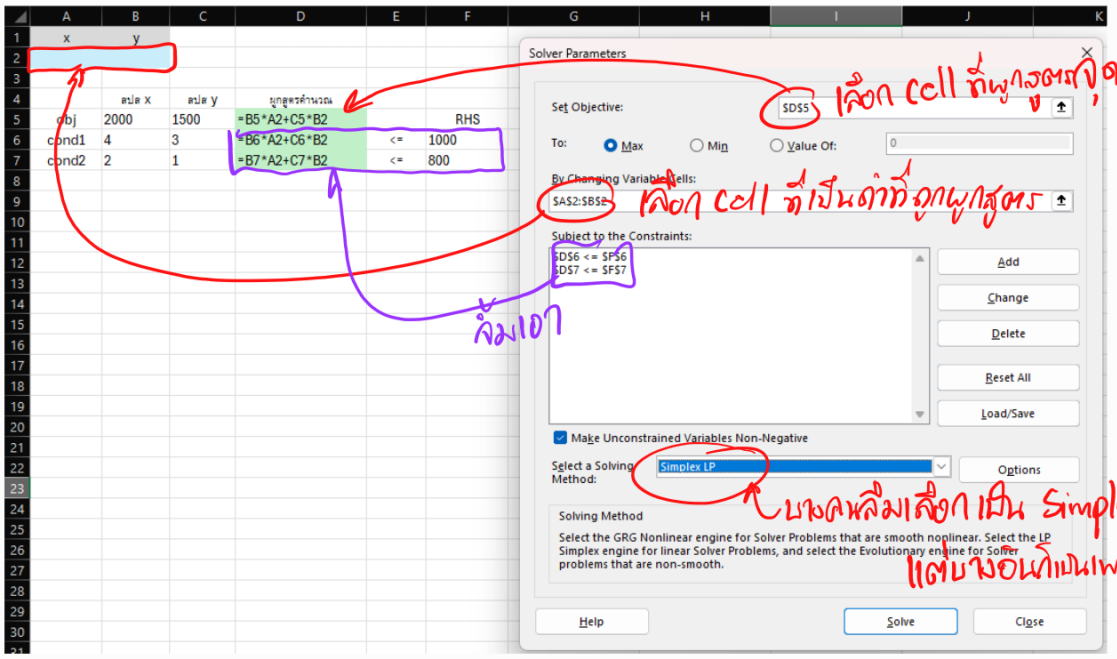
⑤ วางโครงผู้ใช้สูตร

	A	B	C	D	E	F
1	x	y				
2						
3						
4		สปส x	สปส y	ผูกสูตรคำนวณ		
5	obj	2000	1500	=B5*A2+C5*B2		RHS
6	cond1	4	3	=B6*A2+C6*B2	<=	1000
7	cond2	2	1	=B7*A2+C7*B2	<=	800

ผูกสูตรฟังก์ชันจุดประสงค์ และเงื่อนไข โดยใช้ตำแหน่งตัวแปรที่จะใส่ลง (A2, B2)

** ไม่จำเป็นต้องทำคอลัมน์ "สปส x", "สปส y" ก็ได้

ผูกสูตร D5 = 2000*A2+1500*B2 ก็ได้



หลังกด solve จะได้:

	A	B	C	D	E	F
1	x	y				
2	250	0				
3						
4		สปส x	สปส y	ผูกสูตรคำนวณ		
5	obj	2000	1500	=B5*A2+C5*B2		RHS
6	cond1	4	3	=B6*A2+C6*B2	<=	1000
7	cond2	2	1	=B7*A2+C7*B2	<=	800