แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 11

วิชา 4114501 การวิจัยดำเนินงาน

แผนบริหารการสอน บทที่ 11 กำหนดการไดนามิค เวลา 3 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ลักษณะพื้นฐานของกำหนดการไดนามิค หลักการกำหนดการไดนามิค ตัวอย่างการแก้ปัญหาการตัดสินใจด้วยกำหนดการไดนามิค

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

นักศึกษาสามารถเข้าใจหลักการของกำหนดการไดนามิค และสามารถแก้ปัญหาการตัดสินใจโดยใช้กำหนดการไดนามิคได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทราบลักษณะพื้นฐานของกำหนดการไดนามิค
2. ทราบหลักการกำหนดการไดนามิค
3. สามารถแก้ปัญหาการตัดสินใจโดยใช้กำหนดการไดนามิคได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. บรรยายเนื้อหาในบทเรียนเกี่ยวกับลักษณะพื้นฐานของกำหนดการไดนามิค หลักการกำหนดการไดนามิค ตัวอย่างการแก้ปัญหาการตัดสินใจด้วยกำหนดการไดนามิค

2. แสดงตัวอย่างการแก้ปัญหาการตัดสินใจด้วยกำหนดการไดนามิคในเอกสารประกอบการสอนการวิจัยดำเนินงานโดยละเอียด

3. ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มตามความสมัครใจ เพื่อฝึกวิเคราะห์การแก้ปัญหาการตัดสินใจด้วยกำหนดการไดนามิคโดยใช้โจทย์ปัญหาในแบบฝึกหัดท้ายบท

4. มอบหมายแบบฝึกหัดท้ายบทให้นักศึกษาไปฝึกการแก้ปัญหาในลักษณะต่างๆ นอกห้องเรียนด้วยตนเอง โดยการมอบหมายให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบท และกำหนดให้ส่งแบบฝึกหัดแก่ผู้สอนในชั้นเรียนครั้งต่อไป

สื่อการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการวิจัยดำเนินงาน
2. สื่อทางคอมพิวเตอร์โปรแกรม Microsoft Power Point
3. หนังสืออ่านเพิ่มเติม และกรณีศึกษา
4. แบบฝึกหัดท้ายบท

การวัดและประเมินผล

1. การวัดผล

1.1 การเข้าชั้นเรียนตรงต่อเวลา

1.2 การถามและตอบคำถามในชั้นเรียน

1.3 การสังเกตการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

1.4 การทำแบบฝึกหัดท้ายบท

2. การประเมินผล

2.1 ทำกิจกรรมกลุ่มเสร็จตามเวลาที่กำหนด

2.2 ทำแบบฝึกหัดท้ายบทด้วยตนเอง

2.3 แบบฝึกหัดที่ทำมีความถูกต้องร้อยละ 80

บทที่ 11
กำหนดการไดนามิค

กำหนดการไดนามิคหรือเรียกอีกอย่างว่ากำหนดการพลวัตเป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการหาผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุดหรือหาสภาพการทำงานที่เหมาะสมที่สุดของปัญหาที่ซับซ้อน ซึ่งหลักการของกำหนดการไดนามิคจะใช้กระบวนการแก้ปัญหาโดยทำการแตกปัญหาออกเป็นปัญหาย่อยๆ โดยปัญหาย่อยแต่ละปัญหาจะมีตัวแปรตัดสินใจเพียงตัวเดียว ปัญหาย่อยนี้จะเรียกว่าขั้นตอน (Stage) และในแต่ละขั้นตอนจะมีตัวแปรบอกสถานะของระบบ (State Variable) อยู่ตัวหนึ่ง ซึ่งตัวแปรตัวนี้จะเป็นตัวแปรที่ใช้บอกสภาพปัจจุบันในขั้นตอนที่กำลังพัฒนา การหาผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละขั้นตอนจะคำนวณได้จากการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการตัดสินใจในขั้นตอนนั้นกับผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุดจากขั้นตอนก่อนและเมื่อถึงขั้นตอนสุดท้ายจะได้ผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุดของปัญหา หรือก็คือจากปัญหาที่ซับซ้อนจะทำการแก้ปัญหาที่เล็กกว่า (ปัญหาย่อย) และนำคำตอบของปัญหาบ่อยเหล่านั้นมารวมกันเป็นคำตอบของปัญหาใหญ่

ลักษณะพื้นฐานของกำหนดการไดนามิค

ลักษณะพื้นฐานของกำหนดการไดนามิค สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ปัญหาสามารถแบ่งออกเป็นขั้นตอน และในแต่ละขั้นตอนนั้นจะต้องมีการตัดสินใจหนึ่งครั้ง

2. ในแต่ละขั้นตอนจะมีตัวแปรบอกลักษณะของระบบ โดยทั่วไปแล้วตัวแปรบ่งบอกสถานะนี้เป็นเงื่อนไขต่างๆที่เป็นไปได้ของระบบในขั้นตอนนั้นๆ

3. สำหรับขั้นตอนใด ๆ การตัดสินใจที่เหมาะสมที่สุดสำหรับขั้นตอนที่เหลือจะเป็นอิสระกับการตัดสินใจในขั้นตอนที่ผ่านมาแล้ว นั่นคือ ณ ขั้นตอนนั้นผู้ตัดสินใจจะเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดโดยไม่คำนึงว่าจะมาสู่ขั้นตอนนั้นได้อย่างไร

4. วิธีการหาผลลัพธ์นิยมเริ่มจากการหาผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสภาวะของระบบแต่ละสภาวะในขั้นตอนสุดท้ายก่อน (Backward)

5. ผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสถานะแต่ละสถานะในขั้นตอนที่ N หาได้จากผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสถานะแต่ละสถานะในขั้นตอนที่ N + 1 โดยอาศัยสมการย้อนซ้ำ

6. ใช้สมการย้อนซ้ำหาผลลัพธ์ทีละขั้นตอน โดยวิธีย้อนกลับในแต่ละขั้นตอนหาทางที่เหมาะสมที่สุดสำหรับขั้นตอนนั้นๆทำต่อไปจนกระทั่งถึงขั้นตอนเริ่มต้น (ไพฑูรย์ ศิริโอฬาร, 2561, หน้า 123 – 124)

หลักการกำหนดการไดนามิค

ปกติเราจะใช้หลักการกำหนดการไดนามิค (Dynamic Programming) ในการแก้ปัญหา Optimization โดยมีลักษณะคล้ายกับ Divide-And-Conquer ที่แบ่งปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ แล้วนำผลลัพธ์ของปัญหาย่อยเหล่านั้นมาแก้ปัญหาใหญ่ แต่สำหรับปัญหาย่อยที่การคำนวณนั้นไม่ขึ้นแก่กัน เราจะใช้ หลักการแบ่งเพื่อเอาชนะช่วยได้ แต่ถ้าการแก้ปัญหาย่อยเหล่านั้นขึ้นต่อกัน เรามักใช้กำหนดการไดนามิคในการแก้ปัญหา ถ้าเราพิจารณาต้นไม้ของการแก้ปัญหา เราจะพบว่าการแก้ปัญหาแบบแบ่งเพื่อเอาชนะเป็นการแก้ปัญหาจากบนลงล่าง (Top-Down Approach) นั่นคือเราแก้ปัญหาขนาดใหญ่โดยการแบ่งย่อยเป็นปัญหาขนาดเล็ก ในขณะที่วิธีการกำหนดการไดนามิคจะแก้ปัญหาจากล่างขึ้นบน (Bottom-Up Approach) ซึ่งโดยทั่วไปเราจะเริ่มแก้ปัญหาขนาดเล็กก่อนแล้วจึงมารวมกันจนกระทั่งได้คำตอบของปัญหาจริง การเขียนขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาแบบกำหนดการไดนามิค ส่วนใหญ่ใช้หลักการดังนี้

1. กำหนดลักษณะของโครงสร้างของผลเฉลยที่เหมาะที่สุด
2. นิยามความสัมพันธ์เวียนเกิดของผลเฉลยที่เหมาะที่สุด
3. คำนวณค่าโดยใช้วิธีการจากล่างขึ้นบน (Bottom-Up Approach)
4. สร้างคำตอบจากค่าที่คำนวณได้ (การออกแบบและวิเคราะห์อัลกอริทึม, ม.ป.ป.)

ตัวอย่างการแก้ปัญหาการตัดสินใจด้วยกำหนดการไดนามิค

กลยุทธ์กำหนดการไดนามิคจะแตกต่างจากกลยุทธ์การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดอื่น ๆ คือจะแปลงปัญหาการตัดสินใจที่มีลักษณะเป็นลำดับขั้นตอนและประกอบด้วย ตัวแปรตัดสินใจ N ตัวแปร ให้เป็นปัญหาย่อย N ปัญหาโดยแต่ละปัญหามีหนึ่งตัวแปรตัดสินใจ โดยแต่ละปัญหาย่อยนี้จะถูกเรียกว่าชั้นของปัญหา (Stage) แต่ละชั้นของปัญหา จะประกอบด้วยตัวแปรแสดงสถานะ (Stage Variable, S) หลายตัวซึ่งเป็นตัวเชื่อมชั้นของปัญหาก่อนกับชั้นของปัญหาหลัง มีตัวอย่างการแก้ปัญหาการตัดสินใจด้วยกำหนดการไดนามิค ดังนี้

ตัวอย่างที่ 11.1 (ไพฑูรย์ ศิริโอฬาร, 2561, หน้า 132 – 134) จงแก้ปัญหาต่อไปนี้ด้วยกำหนดการไดนามิค

สมการเป้าหมาย

$$Maxz = X_1^2 + 5X_2 + X_3^2$$

ข้อจำกัด

$$2x_1 + 3x_2 + 2X_3 \leq 12$$

$$X_2 \geq 1$$

$$X_1, X_3 \geq 0$$

จากอสมการข้อจำกัด ค่าของตัวแปร X_i มีค่าต่างๆได้ดังนี้

$X_1 = 0, 1, 2, 3, 4$

$X_2 = 1, 2, 3, 4$

$X_3 = 0, 1, 2, 3, 4$

ขั้นตอนที่ 3 : X_3

S_3	X_3					Z	X_3
	0	1	2	3	4		
0	0	–	–	–	–	0	0
1	0	–	–	–	–	0	0
2	0	1	–	–	–	1	1
3	0	1	–	–	–	1	1
4	0	1	4	–	–	4	2
5	0	1	4	–	–	4	2
6	0	1	4	9	–	9	3
7	0	1	4	9	–	9	3
8	0	1	4	9	16	16	4
9	0	1	4	9	16	16	4

S_3 สิ้นสุดที่ 9 เนื่องจากต้องเหลือค่าให้ X_2 อย่างน้อย 3

ขั้นตอนที่ 2 : X_2

S_2	X_2				Z	X_2
	1	2	3	4		
3	5+0 = 5	–	–	–	5	1
4	5+0 = 5	–	–	–	5	1
5	5+1 = 6	–	–	–	6	1
6	5+1 = 6	10+0 = 10	–	–	10	2
7	5+4 = 9	10+0 = 10	–	–	10	2
8	5+4 = 9	10+1 = 11	–	–	11	2
9	5+9 = 14	10+1 = 11	15+0 = 15	–	15	3
10	5+9 = 14	10+4 = 14	15+0 = 15	–	15	3
11	5+16 = 21	10+4 = 14	15+1 = 16	–	21	1
12	5+16 = 21	10+9 = 19	15+1 = 16	20+0 = 20	21	1

ขั้นตอนที่ 1 : X_1

S_1	X_1					Z	X_1
	0	1	2	3	4		
12	0+21 = 21	1+15 = 16	4+11 = 15	9+10 = 19	16+5 = 21	21	4 , 0

ทำการย้อนรอย : $X_1 = 4\ (12 - (4)(2)) = 4$

$X_2 = 1\ (4 - (1)(3)) = 1$

$X_3 = 0\ (1 - (0)(2)) = 1$ ได้ค่า Maxz = 21

หรือ $X_1 = 0\ (12 - (0)(2)) = 12$

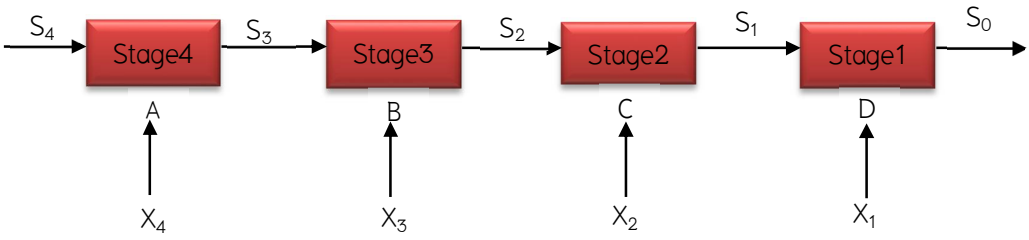
$X_2 = 1\ (12 - (1)(3)) = 9$ ได้ค่า Maxz = 21

ตัวอย่างที่ 11.2 (ศกยภพ ประเวทจิตร์, ม.ป.ป.) ในการขนส่งสินค้าทางเรือมีข้อกำหนดน้ำหนักของสินค้าที่จะบรรทุกในเรือรวมกันแล้วต้องไม่เกิน 11 ตัน สินค้าที่จะทำการส่งนั้นประกอบไปด้วยสินค้า 4 ชนิดคือ A B C และ D โดยแต่ละชนิดมีน้ำหนักเท่ากับ 2 กิโลกรัม 4 กิโลกรัม 5 กิโลกรัม และ 3 กิโลกรัม สินค้าแต่ละชิ้นมีราคา 18 25 30 และ 20 ตามลำดับ หากต้องการผลกำไรมากที่สุดควรที่จะทำการขนส่งสินค้าอย่างไรโดยที่ต้องได้กำไรสูงสุดและน้ำหนักในการบรรทุกไม่เกิน 11 ตัน

$$\text{Max } Z = 18a + 25b + 30c + 20d$$

$$\text{St.} \quad 2a + 4b + 5c + 3d \leq 11$$

วิธีทำ จากสมการเป้าหมายและสมการข้อกำหนดเราจะทำการแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นส่วนๆ ได้ดังนี้



ขั้นตอนที่ 1 ทำการพิจารณาที่ Stage1 ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาย่อยในลำดับแรก ในการพิจารณาครั้งนี้จะทำการพิจารณาสินค้า D มีน้ำหนัก 3 ตัน ราคา 20 สามารถสร้างออกมาเป็นตารางได้ดังนี้

S_1	$X_1 = 0$	$X_1 = 1$	$X_1 = 2$	$X_1 = 3$	Max
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	20	0	0	20
4	0	20	0	0	20
5	0	20	0	0	20
6	0	20	40	0	40
7	0	20	40	0	40
8	0	20	40	0	40
9	0	20	40	60	60

S_1	$X_1 = 0$	$X_1 = 1$	$X_1 = 2$	$X_1 = 3$	Max
10	0	20	40	60	60
11	0	20	40	60	60

ขั้นตอนที่ 2 ทำการพิจารณาที่ Stage2 ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาย่อยในลำดับแรก ในการพิจารณาครั้งนี้จะทำการพิจารณาสินค้า C มีน้ำหนัก 5 ตัน ราคา 30 สามารถสร้างออกมาเป็นตารางได้ดังนี้

S_2	$X_2 = 0$	$X_2 = 1$	$X_2 = 2$	Max
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	20	0	0	20
4	20	0	0	20
5	20	30	0	30
6	40	30	0	40
7	40	30	0	40
8	40	50	0	50
9	60	50	0	60
10	60	50	60	60
11	60	70	60	70

ขั้นตอนที่ 3 ทำการพิจารณาที่ Stage3 ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาย่อยในลำดับแรก ในการพิจารณาครั้งนี้จะทำการพิจารณาสินค้า B มีน้ำหนัก 4 ตัน ราคา 25 สามารถสร้างออกมาเป็นตารางได้ดังนี้

S_3	$X_3 = 0$	$X_3 = 1$	$X_3 = 2$	Max
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	20	0	0	20

S_3	$X_3 = 0$	$X_3 = 1$	$X_3 = 2$	Max
4	20	25	0	25
5	30	25	0	30
6	40	25	0	40
7	40	45	0	45
8	50	45	50	50
9	60	55	50	60
10	60	65	50	65
11	70	65	70	70

ขั้นตอนที่ 4 ทำการพิจารณาที่ Stage4 ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาย่อยในลำดับแรก ในการพิจารณาครั้งนี้จะทำการพิจารณาสินค้า A มีน้ำหนัก 2 ตัน ราคา 18 สามารถสร้างออกมาเป็นตารางได้ดังนี้

S_4	$X_4 = 0$	$X_4 = 1$	$X_4 = 2$	$X_4 = 3$	$X_4 = 4$	$X_4 = 5$
11	70	78	81	84	92	90

ดังนั้นคำตอบที่ได้คือ

$X_4 = 4$

$X_3 = 0$

$X_2 = 0$

$X_1 = 1$

ผลกำไรสูงสุด = 92

จากตัวอย่างที่ 11.1 วิธีการหาค่าผลกำไรสูงสุดและวิธีการที่ใช้หาค่าแบบนี้เรียกว่าการคำนวณการเกี่ยวโยงแบบย้อนหลัง (Backward Recursion)

และในตัวอย่างที่ 11.1 กรณีที่จะหาค่าผลกำไรสูงสุดโดยใช้การหาค่าแบบการคำนวณการเกี่ยวโยงแบบไปข้างหน้า (Forward Recursion) แสดงได้ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำการพิจารณาที่ Stage4 ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาย่อยในลำดับแรก ในการพิจารณาครั้งนี้จะทำการพิจารณาสินค้า A มีน้ำหนัก 2 ตัน ราคา 18 สามารถสร้างออกมาเป็นตารางได้ดังนี้

S_4	$X_4 = 0$	$X_4 = 1$	$X_4 = 2$	$X_4 = 3$	$X_4 = 4$	$X_4 = 5$	Max
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	18	0	0	0	0	18
3	0	18	0	0	0	0	18
4	0	18	36	0	0	0	36
5	0	18	36	0	0	0	36
6	0	18	36	54	0	0	54
7	0	18	36	54	0	0	54
8	0	18	36	54	72	0	72
9	0	18	36	54	72	0	72
10	0	18	36	54	72	90	90
11	0	18	36	54	72	90	90

ขั้นตอนที่ 2 ทำการพิจารณาที่ Stage3 ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาย่อยในลำดับแรก ในการพิจารณาครั้งนี้จะทำการพิจารณาสินค้า B มีน้ำหนัก 4 ตัน ราคา 25 สามารถสร้างออกมาเป็นตารางได้ดังนี้

S_3	$X_3 = 0$	$X_3 = 1$	$X_3 = 2$	Max
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
2	18	0	0	18
3	18	0	0	18
4	36	25	0	36
5	36	25	0	36
6	54	43	0	54
7	54	43	0	54
8	72	61	50	72
9	72	61	50	72
10	90	79	68	90
11	90	79	68	90

ขั้นตอนที่ 3 ทำการพิจารณาที่ Stage2 ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาย่อยในลำดับแรก ในการพิจารณาครั้งนี้จะทำการพิจารณาสินค้า C มีน้ำหนัก 5 ตัน ราคา 30 สามารถสร้างออกมาเป็นตารางได้ดังนี้

S_2	$X_2 = 0$	$X_2 = 1$	$X_2 = 2$	Max
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
2	18	0	0	18
3	18	0	0	18
4	36	0	0	36
5	36	30	0	36
6	54	30	0	54
7	54	48	0	54
8	72	48	0	72
9	72	66	0	72
10	90	66	60	90
11	90	84	60	90

ขั้นตอนที่ 4 ทำการพิจารณาที่ Stage1 ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาย่อยในลำดับแรก ในการพิจารณาครั้งนี้จะทำการพิจารณาสินค้า D มีน้ำหนัก 3 ตัน ราคา 20 สามารถสร้างออกมาเป็นตารางได้ดังนี้

S_1	$X_1 = 0$	$X_1 = 1$	$X_1 = 2$	$X_1 = 3$	Max
11	90	92	76	78	0

ดังนั้นคำตอบที่ได้คือ

$X_4 = 4$

$X_3 = 0$

$X_2 = 0$

$X_1 = 1$

ผลกำไรสูงสุด = 92

บทสรุป

กำหนดการไดนามิคเป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่จะใช้กระบวนการแก้ปัญหาโดยทำการแตกปัญหาออกเป็นปัญหาย่อยๆ โดยปัญหาย่อยแต่ละปัญหาจะมีตัวแปรตัดสินใจเพียงตัวเดียว ปัญหาย่อยนี้จะเรียกว่าขั้นตอน (Stage) ซึ่งกำหนดการไดนามิคจะแก้ปัญหาจากล่างขึ้นบน (Bottom–Up Approach) และโดยทั่วไปจะเริ่มแก้ปัญหาขนาดเล็กก่อนแล้วจึงมารวมกันจนกระทั่งได้คำตอบของปัญหาจริง การเขียนขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาแบบกำหนดการไดนามิคส่วนใหญ่ใช้หลักการเริ่มต้นจากกำหนดลักษณะของโครงสร้างของผลเฉลยที่เหมาะที่สุด นิยามความสัมพันธ์เวียนเกิดของผลเฉลยที่เหมาะที่สุด จากนั้นจึงคำนวณค่าโดยใช้วิธีการจากล่างขึ้นบน (Bottom–Up Approach) และสร้างคำตอบจากค่าที่คำนวณได้

คำถามท้ายบท

1. จงหาคำตอบโดยใช้กำหนดการไดนามิค

สมการเป้าหมาย

$$Maxz = 2X_1 + 3X_2 + 5X_3$$

ข้อจำกัด

$$2x_1 + 3x_2 + 2X_3 \leq 12$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

2. จงหาคำตอบโดยใช้กำหนดการไดนามิค

สมการเป้าหมาย

$$Minz = X_1 + X_2 + X_3$$

ข้อจำกัด

$$X_1 + 2x_2 + X_3 \leq 12$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 1 \text{ และเป็นจำนวนเต็ม}$$

3. บริษัทจำหน่ายรถยนต์แห่งหนึ่ง ต้องการวางแผนว่าจะต้องจัดสรรเงินในการประชาสัมพันธ์อย่างไรเพื่อจะได้ยอดขายรถยนต์มากที่สุด ซึ่งข้อมูลจำนวนเงินที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์กับจำนวนยอดขายรถยนต์ (พันคัน) เป็นดังตาราง

เงินลงทุนโฆษณา	ยอดขายรถยนต์ที่เพิ่มขึ้น		
	Facebook	โทรทัศน์	หนังสือพิมพ์
0	0	0	0
1	3	4	2
2	5	6	4
3	7	10	5

จงวางแผนว่าจะต้องจัดสรรเงินในการประชาสัมพันธ์โดยใช้กำหนดการไดนามิค

4. บริษัทรับขนส่งสินค้าทางเรือแห่งหนึ่งต้องการขนสินค้า 3 ชนิดลงเรือ สินค้าแต่ชนิดมีมูลค่าและน้ำหนักแสดง ดังตาราง

ชนิดสินค้า	มูลค่า (แสนบาท)	น้ำหนัก (ตัน)
1	4	3
2	5	4
3	3	2

จงหาว่า จะบรรทุกสินค้าแต่ละชนิดลงเรืออย่างละกี่ชิ้น เพื่อให้มูลค่ารวมสินค้าทั้งหมดมากที่สุด โดยมีข้อจำกัดว่าเรือรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 6 ตัน โดยใช้กำหนดการไดนามิค

5. องค์การอนามัยโลกต้องการปรับปรุงคุณภาพชีวิตของประชาชนในประเทศด้อยพัฒนา 3 ประเทศ โดยมีทีมงานดำเนินการ 5 ทีม อยากทราบว่าองค์การอนามัยโลกจะจัดทีมงานไปประจำแต่ละประเทศอย่างไร จึงจะได้ประโยชน์มากที่สุด จากข้อมูลผลประโยชน์ที่ได้จากการจัดทีมงานเป็นดังตาราง

ประเทศที่	จำนวนทีมงาน					
	0	1	2	3	4	5
1	0	70	90	45	150	110
2	0	45	75	20	120	10
3	0	70	80	50	130	90

6. บริษัทแห่งหนึ่งมีโครงการที่กำลังจะลงทุนอยู่ 3 โครงการ บริษัทมีข้อมูลเกี่ยวกับผลกำไรที่คาดว่าจะได้รับ (หน่วย : ล้านบาท) และจำนวนเงินที่ใช้ในการลงทุน (หน่วย : ล้านบาท) ดังตาราง

จำนวนเงินลงทุน	โครงการ 1	โครงการ 2	โครงการ 3
0	0	0	0
1	5	6	7
2	7	8	9
3	9	10	12
4	11	12	14

ถ้าบริษัทมีเงินลงทุนทั้งหมดไม่เกิน 4 ล้านบาท จงหาว่าบริษัทจะจัดสรรเงินอย่างไรเพื่อจะได้กำไรรวม 3 โครงการมากที่สุด

7. บริษัทกิตติ์ธนาเวชภัณฑ์ เป็นตัวแทนจำหน่ายอาหารเสริมซึ่งมีทีมขายอยู่ 4 ทีมและดูแลรับผิดชอบการขายใน 4 ภาค บริษัทต้องการจัดทีมงานขายเข้าไปประจำแต่ละภาค โดยจากประสบการณ์ในการทดลองสลับทีมขายหมุนเวียนในแต่ละภาค พบว่า กำไร (หน่วย : ล้านบาท) ที่แต่ละทีมทำให้บริษัทเป็นดังตาราง

ทีมงานขาย	ภาค			
	ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคใต้	ภาคกลางและภาคตะวันออก	ภาคตะวันตก
1	3	4	6	6
2	7	2	9	5
3	6	4	5	6
4	8	5	5	7

จงหาว่าบริษัทกิตติ์ธนาเวชภัณฑ์ ควรจัดทีมงานขายเข้าไปประจำแต่ละภาคอย่างไรจึงจะเกิดผลกำไรรวมมากที่สุด

8. รถบรรทุกสินค้าคันหนึ่งสามารถบรรทุกสินค้าได้สูงสุด 6 ตัน ถ้าน้ำหนักและมูลค่าของสินค้ารวม ก ข และ ค แสดงดังตาราง

ชนิดสินค้า	น้ำหนัก (ตัน/ชิ้น)	มูลค่าสินค้า (1000 บาท / ชิ้น)
ก	3	80
ข	1	30
ค	2	65

จงหาว่าถ้าต้องการบรรทุกสินค้าให้ได้มูลค่าของสินค้าสูงสุด จะต้องบรรทุกสินค้าทั้ง 3 ชนิดอย่างไร (ไม่จำเป็นต้องบรรทุกสินค้าให้ครบทุกชนิด)

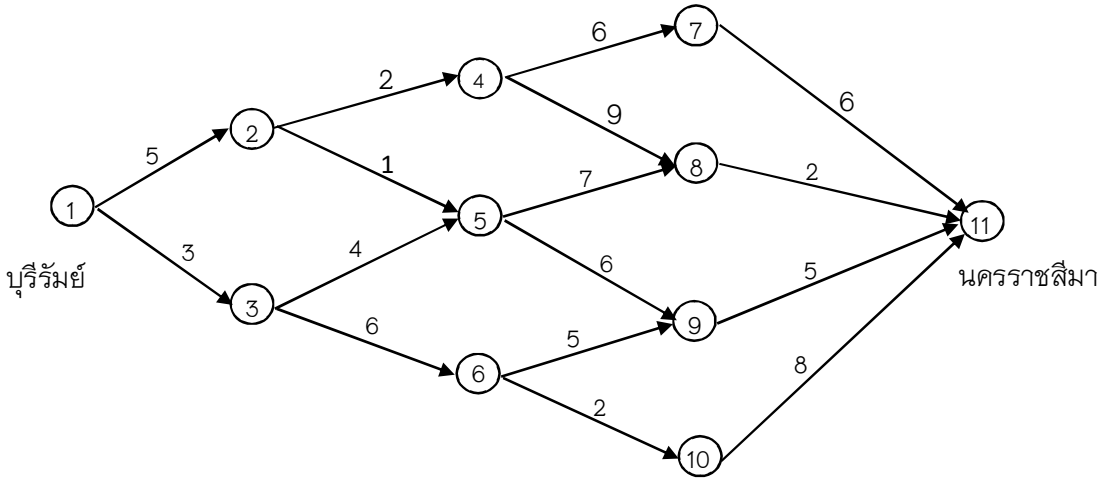
9. โรงเลื่อยไม้แห่งหนึ่งต้องการตัดแบ่งท่อนไม้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ยาว 15 ฟุต ออกเป็นท่อนจำนวน 5 ท่อน โดยมีขนาด 3, 2, 2, 5 และ 4 ฟุต จงหาว่าโรงเลื่อยไม้แห่งนี้ควรตัดแบ่งไม้อย่างไรจึงจะเหลือเศษน้อยที่สุด (ไม่จำเป็นต้องมีครบทุกขนาด)

10. บริษัทแห่งหนึ่งมีโงงานในการผลิตสินค้า 3 โรงงาน ในปี 2561 ทางโรงงานผลิตได้เสนอแผนลงทุนเพื่อให้บริษัทแม่ทำการพิจารณาโดยนำเสนอจำนวนเงินที่ต้องใช้ และผลกำไรที่คาดว่าจะได้รับซึ่งมีหน่วยเป็นล้านบาท และในปี 2561 นี้ทางบริษัทแม่ได้มีจัดสรรเงินในการลงทุน

จำนวน 5 ล้านบาท และการนำเสนอแผนการลงทุนแสดงได้ดังตาราง จงหาว่าทางบริษัทแม่จะเลือกแผนการลงทุนแต่ละโรงงานผลิตอย่างไรให้ได้ผลกำไรมากที่สุด

โรงงานที่		แผนการลงทุน			
		1	2	3	4
1	ลงทุน	0	1	2	3
	กำไร	0	5	8	9
2	ลงทุน	0	2	3	–
	กำไร	0	6	8	–
3	ลงทุน	0	1	2	–
	กำไร	0	4	6	–

11. ในการเดินทางจากจังหวัดบุรีรัมย์ไปยังจังหวัดนครราชสีมา โดยผ่านเมืองต่างๆ ดังผังการเดินทางตามข่ายงานดังต่อไปนี้



จงหาว่าหากต้องการเดินทางจากที่กล่าวมาโดยให้มีระยะทางสั้นที่สุดควรที่จะเดินทางผ่านเมืองไหนบ้างโดยการใช้วิธีแบบการโปรแกรมเชิงพลวัต

เอกสารอ้างอิง

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2545). **การวิเคราะห์เชิงปริมาณ**. กรุงเทพฯ : ธรรมสาร.

เกรียงศักดิ์ อวยพรเจริญชัย. (2548). **การวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อการตัดสินใจทางธุรกิจ**. กรุงเทพฯ: เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า.

เกศนี วิฑูรชาติ และคณะ. (2546). **การวิเคราะห์เชิงปริมาณทางธุรกิจ.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

การออกแบบและวิเคราะห์อัลกอริทึม. (ม.ป.ป.). สืบค้นเมื่อ 28 กันยายน 2561, จากhttp://pioneer.netserv.chula.ac.th/~skrung/2301365/lecture011.html.

ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทร์. (2545). **การวิเคราะห์เชิงปริมาณทางธุรกิจ.** กรุงเทพฯ: เอ็กซเปอร์เน็ท.

บัณฑิต ผังนิรันดร์. (2545). **การวิเคราะห์เชิงปริมาณ.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสวนสุนันทา.

ไพฑูรย์ ศิริโอฬาร. (2561). **การวิเคราะห์เชิงปริมาณ.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท. วี.พรินท์ (1991) จำกัด.

ศกยภพ ประเวทจิตร์. (ม.ป.ป.). **ปัญญาประดิษฐ์.** สืบค้นเมื่อ 27 กันยายน 2561, จาก http://www.ict.up.ac.th/sakkayaphop/chap_5.doc.

Albright, Christian S., and Winston, Wayne L. (2007) **Management Science Modeling.** Cincinnati, Ohio : South – Western.

Anderson,David,R.,Sweenwy,Dennis,J.& Williams,Thomas,A. (2003). **An introduction to management science :** quantitative approaches to decision making**.**