สำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4
ผลการวิจัย และบทสรุป

4.1 ผลการวิจัย

ในหัวข้อนี้จะแสดงเวลาในการทำงานการแก้ปัญหากำหนดการเชิงเส้นใน 2 มิติ ซึ่งแต่ละปัญหาจะมีบริเวณที่เป็นไปได้และจุดที่เหมาะสมที่สุด โดยในแต่ละปัญหาจะทำการหาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด โดยวิธีที่ศึกษามีดังนี้

1. วิธีซิมเพล็กซ์ (Simplex method)
2. วิธีที่แสดงในบทที่ 3 หัวข้อที่ 3.3 (KAN method)

โดยที่ปัญหาที่ศึกษาจะมีอยู่ 2 ลักษณะคือ

1. ปัญหาที่คงบริเวณที่เป็นไปได้ แต่จะเพิ่มเงื่อนไขบังคับที่เกินจำเป็นเข้าไป
2. ปัญหาที่ต่างกัน 5 ปัญหา ที่มีจำนวนเงื่อนไขบังคับ และจำนวนเงื่อนไขบังคับที่เกินจำเป็นไม่เท่ากันทั้ง 5 ปัญหา

ซึ่งเวลาในการคำนวณหาผลเฉลยจะมาจากการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันที่ประกอบด้วย

1. หน่วยประมวลผลกลาง Intel Core 2
2. ความเร็วของหน่วยประมวลผลกลางเท่ากับ 2.83 GHz
3. ระบบปฏิบัติการวินโดว์ XP service pack 3
4. หน่วยความจำสำรอง เท่ากับ 1.93 GB

สำหรับโปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณคือ Matlab 7.5 สำหรับปัญหาทั้งสองรูปแบบ ซึ่งลักษณะของปัญหารูปแบบที่หนึ่งจะแสดงไว้ในภาคผนวก โดยสิ่งที่ศึกษาคือ จำนวนการทำซ้ำและเวลาที่ใช้ในการทำงานเพื่อให้ได้จุดที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละปัญหา และเปรียบเทียบผลที่ได้ตามตาราง 4.1-4.2 โดยตารางที่ 4.1 จะแสดงผลจากการเพิ่มจำนวนเงื่อนไขบังคับที่เกินจำเป็น จำนวนการทำซ้ำของวิธีซิมเพล็กซ์ เวลาที่ใช้ในการทำงานของวิธีซิมเพล็กซ์ จำนวนการทำซ้ำของขั้นตอนวิธีที่สร้างขึ้น และเวลาที่ใช้ของขั้นตอนวิธีที่สร้างขึ้นตามลำดับ ส่วนตารางที่ 4.2

สำหรับปัญหารูปแบบที่ 1 ได้ผลดังนี้

จำนวนเงื่อนไขบังคับที่เกินจำเป็น	จำนวนการทำซ้ำของวิธีซิมเพล็กซ์ (ครั้ง)	เวลาที่ใช้ของวิธีซิมเพล็กซ์ (มิลลิวินาที)	จำนวนการทำซ้ำของวิธี KAN (ครั้ง)	เวลาที่ใช้ของวิธี KAN (มิลลิวินาที)
5	2	0.255	2	0.231
10	3	0.306	2	0.328
15	5	0.358	3	0.377
20	8	0.416	4	0.444
30	10	0.833	5	1.304

ตาราง 4.1 แสดงจำนวนการทำซ้ำและเวลาในปัญหารูปแบบที่ 1

ผลการทดลองสำหรับปัญหารูปแบบที่ 2

ปัญหาที่	จำนวนเงื่อนไขบังคับทั้งหมด	จำนวนเงื่อนไขบังคับที่เกินจำเป็น	จำนวนการทำซ้ำของวิธีซิมเพล็กซ์ (ครั้ง)	เวลาที่ใช้ของวิธีซิมเพล็กซ์ (มิลลิวินาที)	จำนวนการทำซ้ำของวิธี KAN(ครั้ง)	เวลาที่ใช้ของวิธี KAN (มิลลิวินาที)
1	50	32	8	1.107	6	0.963
2	100	75	17	3.109	18	2.428
3	200	123	45	5.388	48	6.625
4	250	162	84	10.014	91	11.581
5	500	398	146	34.322	163	22.577

ตาราง 4.2 แสดงผลที่ได้จากปัญหารูปแบบที่ 2

ปัญหารูปแบบที่หนึ่งเป็นปัญหาขนาดเล็ก ซึ่งวิธีซิมเพล็กซ์ และวิธี KAN สามารถหาผลเฉลยในเวลาที่ใกล้เคียงกัน แต่เมื่อเพิ่มเงื่อนไขมากขึ้น เงื่อนไขดังกล่าวจะไปทำให้เพิ่มการทำงานในวิธีซิมเพล็กซ์ แต่ไม่ส่งผลกระทบกับวิธี KAN จึงทำให้จำนวนการทำซ้ำของวิธี KAN น้อยกว่าวิธีซิมเพล็กซ์ แต่ใช้เวลาทำงานนานกว่าวิธีซิมเพล็กซ์

แต่สำหรับปัญหารูปแบบที่สองเป็นปัญหาที่จำนวนเงื่อนไขบังคับไม่เท่ากัน ซึ่งความแตกต่างของแต่ละปัญหาอยู่ที่ตำแหน่งบริเวณที่เป็นไปได้ และการวางตัวของเงื่อนไขที่เกินจำเป็น ซึ่งบางปัญหาส่งผลกระทบต่อ

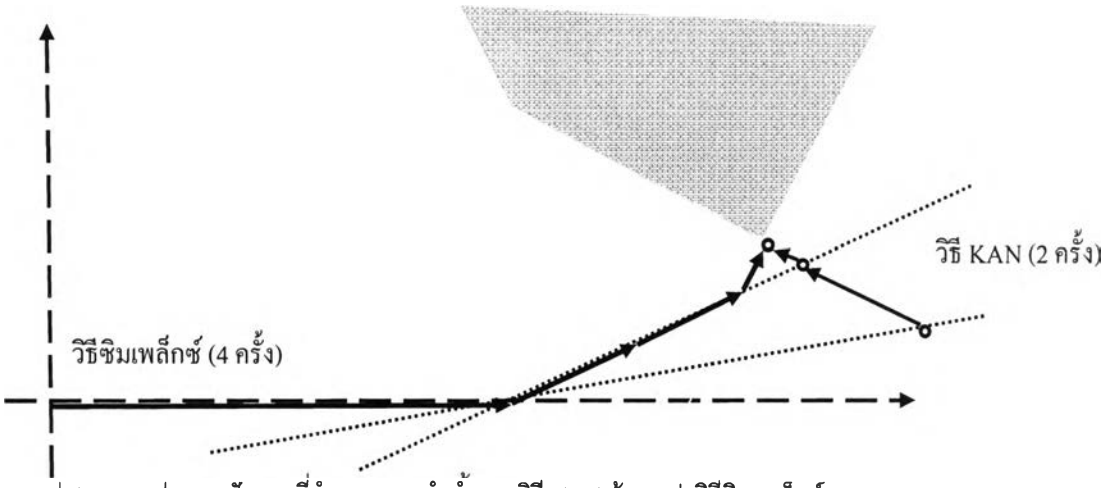
วิธี KAN เนื่องจากจำนวนการทำซ้ำของวิธี KAN จะเท่ากับจำนวนเงื่อนไขบังคับที่อยู่ระหว่างเงื่อนไขบังคับที่มีค่าความชันน้อยที่สุด (หรือมากที่สุด) จากวิธีของเอื้ออารี ไปถึงเงื่อนไขบังคับที่มีค่าความชันที่ก่อให้เกิดจุดที่เหมาะที่สุดของทั้งสองกลุ่มเงื่อนไขที่ทำให้เกิดจุดเหมาะที่สุด แต่บางปัญหาจะทำให้เกิดจำนวนการทำซ้ำที่มากขึ้นของวิธีซิมเพล็กซ์ รวมไปถึงเวลาที่ใช้ในการคำนวณด้วย

สรุปปัจจัยที่ทำใช้ในการคำนวณระหว่างวิธีซิมเพล็กซ์กับวิธีที่สร้างขึ้น

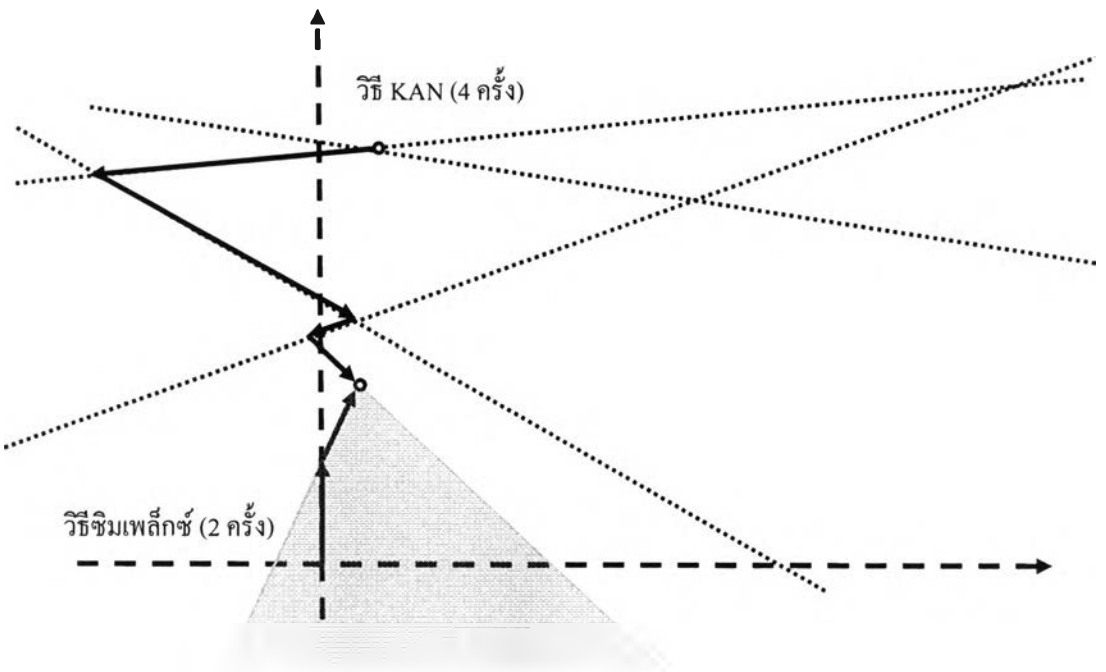
ขั้นตอนที่สร้างขึ้นจะให้ผลเร็วหรือช้า ขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้

1. ตำแหน่งของบริเวณที่เป็นไปได้ หากบริเวณที่เป็นไปได้นั้นอยู่ใกล้กับจุดกำเนิด ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของวิธีซิมเพล็กซ์ ก็จะมีโอกาสที่จำนวนการทำซ้ำของวิธีซิมเพล็กซ์จะน้อยกว่าวิธีใหม่ได้ แต่ถ้าหากบริเวณที่เป็นไปได้อยู่ห่างจากจุดกำเนิด และมีเงื่อนไขบังคับอยู่ระหว่างจุดกำเนิด กับบริเวณที่เป็นไปได้อยู่จำนวนมากแล้ว จำนวนการทำซ้ำของวิธีใหม่จะน้อยกว่าวิธีซิมเพล็กซ์

2.จำนวนเงื่อนไขบังคับที่เกินจำเป็นที่ทำมุมเล็กกว่าเงื่อนไขบังคับที่เป็นส่วนหนึ่งของบริเวณที่เป็นไปได้อยู่ปริมาณมาก ในขั้นตอนวิธีใหม่นั้นจำนวนการทำซ้ำคือจำนวนเงื่อนไขบังคับที่เกินจำเป็นที่มีค่าความชันน้อยกว่า (หรือมากกว่า) ค่าความชันของเงื่อนไขบังคับที่ทำให้เกิดจุดเหมาะสมที่สุด (นับรวมทั้งสองฝั่ง) ซึ่งถ้าหากมีน้อยแล้ว จำนวนการทำซ้ำก็จะน้อย และจะรวมไปถึงเวลาที่ใช้ในการคำนวณจะสั้นลงด้วย



รูป 4.1 กราฟแสดงปัญหาที่จำนวนการทำซ้ำของวิธี KAN น้อยกว่าวิธีซิมเพล็กซ์



รูป 4.2 กราฟแสดงปัญหาที่จำนวนการทำซ้ำของวิธี KAN มากกว่าวิธีซิมเพล็กซ์

ข้อสรุป

ขั้นตอนที่สร้างขึ้น สามารถใช้แก้ปัญหากำหนดการเชิงเส้นในสองมิติที่มีเงื่อนไขเกินจำเป็นได้ พร้อมทั้งยังรับประกันว่าจุดคำตอบที่ได้จากขั้นตอนวิธีดังกล่าวจะเป็นจุดที่เหมาะที่สุด อีกทั้งสามารถหาได้ทั้งค่าสูงสุดและต่ำสุดด้วยการใช้คำสั่งเพียงครั้งเดียว แต่ยังมีข้อเสียคือ บางปัญหายังใช้เวลาในการคำนวณที่นานกว่าวิธีซิมเพล็กซ์