

บทที่ 9

การเปรียบเทียบคำตอบ

ในบทนี้จะทำการเปรียบเทียบคำตอบที่ได้จากเงินเนติกอัลกอริทึม กับคำตอบที่ได้จากวิธีการอื่นๆในแต่ละรูปแบบปัญหา ซึ่งมีทั้งหมด 27 ปัญหา (รายละเอียด ภาคผนวก ค.)

การหาคำตอบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม จะทำการหาคำตอบ 1 คำตอบ โดยกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ

- จำนวนประชากรเริ่มต้น
- จำนวนเงินเนตเรชั่นสูงสุด
- วิธีการรีโพรดักชั่น
- วิธีการครอสโอเวอร์ และความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์
- วิธีการมิวเตชัน และความน่าจะเป็นในการมิวเตชัน

ตามผลการวิเคราะห์ในบทที่ 8

การหาคำตอบโดยวิธีการอื่นๆ

- ปัญหามาจากการวิจัยอื่นๆ มี 2 ปัญหา ได้แก่
 1. ห้างโรงงานแบบวัตถุประสงค์เดียวขนาด 6 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน นำปัญหามาจาก Rosenbatt (1986) สดริงของคำตอบที่ดีที่สุด คือ Order:1-6-4-3-5-2 Band:1-1-1 Cost:12,822
 2. ห้างโรงงานขนาดแบบวัตถุประสงค์เดียว 10 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน นำปัญหามาจาก Fransis (1992) โดยคำตอบที่ดีที่สุด คือ Order: 10-1-2-9-6-5-7-4-3-8 Band:1-1-1-1-1 Cost: 280.8501
- ปัญหาที่ได้จากการสุ่ม ได้แก่ปัญหาที่นอกเหนือจาก 2 ปัญหาที่ได้จากการวิจัยอื่น จะทำการเปรียบเทียบคำตอบกับค่าคำตอบที่ดีที่สุดจากคำตอบสุ่มที่สร้างขึ้นจำนวนเท่ากับประชากรทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากวิธีการเงินเนติกอัลกอริทึม ตามแต่ละรูปแบบปัญหา (ตารางที่ 7.4 และ 7.5) ยกตัวอย่างเช่น ห้างโรงงานแบบวัตถุประสงค์เดียวขนาด 6 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดไม่เท่ากัน จะสร้างคำตอบสุ่ม 300 สดริง เป็นต้น

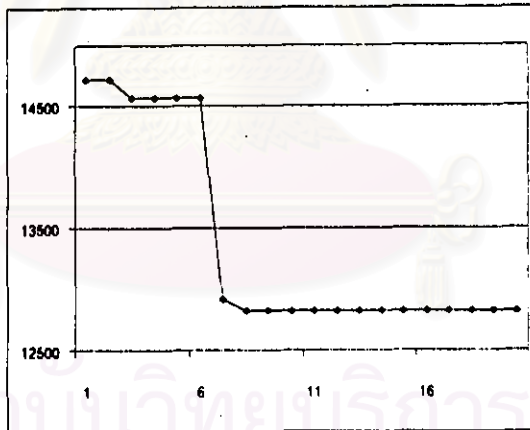
9.1 การเปรียบเทียบคำตอบ ปัญหาผังโรงงานแบบวัตถุประสงค์เดียวและแบบหลายวัตถุประสงค์

9.1.1 ผังโรงงานแบบวัตถุประสงค์เดียว ขนาด 6 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน นำมาจาก (Rosenbatt ,1986)

การหาคำตอบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	15
จำนวนเงินเนติกสูงสุด:	20
วิธีการโรตทิง:	Roulette wheel
วิธีการครอสโอเวอร์:	OX
ความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์:	0.5
วิธีการมิวเทชัน:	Reciprocal Exchange
ความน่าจะเป็นในการมิวเทชัน:	0.3

คำตอบที่ได้	Order: 1-8-4-3-5-2
	Band: 1-1-1-0-0-0
	Cost: 12822
พบคำตอบในเงินเนติกที่	8



รูปที่ 9.1 ค่าใช้จ่ายของผังโรงงานในแต่ละเงินเนติกของGAsในการเปรียบเทียบคำตอบ 9.1.1

คำตอบจากวิธีการอื่น ได้คำตอบจากRosenbatt ,1986

คำตอบที่ได้	Order: 1-6-4-3-5-2
	Band: 1-1-1-0-0-0
	Cost: 12822

สรุป

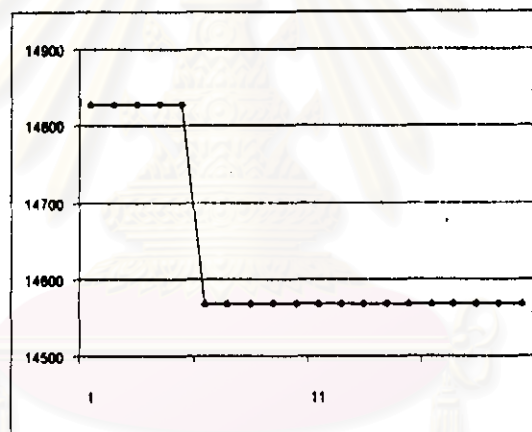
ผังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม มีค่าใช้จ่ายเท่ากับ ผังโรงงานที่ได้จากการวิจัยของ Rosenbatt (1986)

9.1.2 มังโรงงานแบบวัตถุประสงค์เดียว ขนาด 6 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน เพิ่มข้อจำกัดเชิงคุณภาพ

การหาคำตอบโดยเงินเนติกัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	15
จำนวนเงินเนติกัลสูงสุด:	20
วิธีการโปรดักชัน:	Roulette wheel
วิธีการครอสโอเวอร์:	OX
ความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์:	0.7
วิธีการมิวเทชัน:	Reciprocal Exchange
ความน่าจะเป็นในการมิวเทชัน:	0.2

คำตอบที่ได้	Order: 3-1-5-2-4-6
	Band: 1-1-1-0-0-0
	Cost: 14568
พบคำตอบในเงินเนติกัลที่	5



รูปที่ 9.2 ค่าใช้จ่ายของมังโรงงานในแต่ละเงินเนติกัลของ GAs ในการเปรียบเทียบคำตอบ 9.1.2

คำตอบจากวิธีการอื่น ได้คำตอบจากคำตอบสุ่ม 300 สดริง

คำตอบที่ได้	Order: 4-2-8-1-3-5
	Band: 1-1-1-0-0-0
	Cost: 14858

สรุป

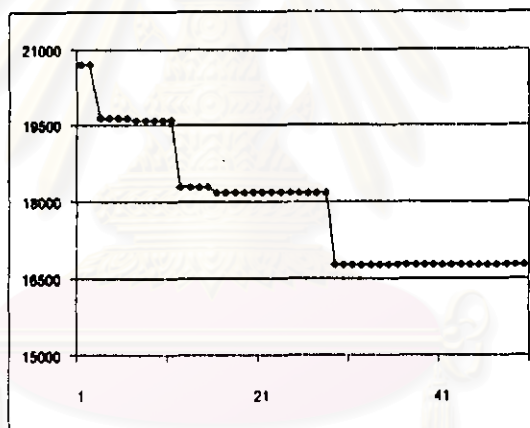
มังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกัลกอริทึม มีค่าใช้จ่ายเท่ากับ มังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน

9.1.3 ผังโรงงานแบบวัตถุประสงค์เดียว ขนาด 6 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดไม่เท่ากัน เพิ่มข้อจำกัดเชิงคุณภาพ

การหาค่าตอบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	6
จำนวนเงินเนติกสูงสุด:	50
วิธีการโรโตกซ์:	Roulette wheel
วิธีการครอสโอเวอร์:	OX
ความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์:	0.5
วิธีการมิวเทชัน:	Reciprocal Exchange
ความน่าจะเป็นในการมิวเทชัน:	0.3

ค่าตอบที่ได้	Order: 2-4-5-3-1-6
	Band: 2-1-1-2-0-0
	Cost: 18759.6
พบค่าตอบในเงินเนติกที่	29



รูปที่ 9.3 ค่าใช้จ่ายของผังโรงงานในแต่ละเงินเนติกของ GAs ในการเปรียบเทียบค่าตอบ 9.1.3

ค่าตอบจากวิธีการอื่น ได้ค่าตอบจากค่าตอบสุ่ม 300 สตรีง

ค่าตอบที่ได้	Order: 2-1-3-4-6-5
	Band: 2-1-1-2-0-0
	Cost: 19526.4

สรุป

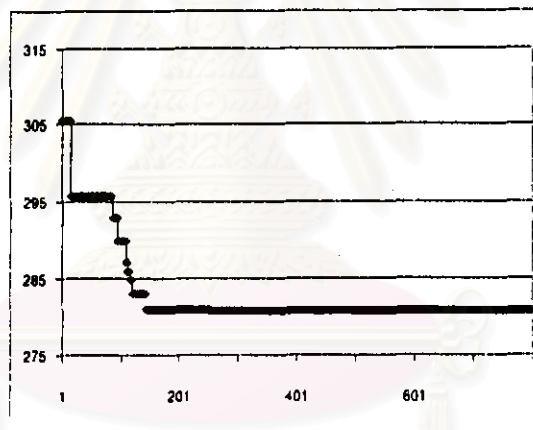
ผังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม มีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า ผังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน 14.17 %

9.1.4 ผังโรงงานแบบวัตถุดิบประสมเดี่ยว ขนาด 10 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน นำมาจาก (Fransis ,1992)

การหาค่าตอบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	10
จำนวนเงินเนอเรนสูงสุด:	800
วิธีการโรดดิ้ง:	Roulette wheel
วิธีการครอสโอเวอร์:	OX
ความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์:	0.9
วิธีการมิวเทชัน:	Reciprocal Exchange
ความน่าจะเป็นในการมิวเทชัน:	0.1

คำตอบที่ได้	Order: 3-10-8-4-7-9-5-6-1-2
	Band: 1-1-1-1-1
	Cost: 280.773
พบคำตอบในเงินเนอเรนที่	159



รูปที่ 9.4 ค่าใช้จ่ายของผังโรงงานในแต่ละเงินเนอเรนของ GAs ในการเปรียบเทียบคำตอบ 9.1.4

คำตอบจากวิธีการอื่น ได้คำตอบจากการวิจัยของFransis,1992

คำตอบที่ได้	Order: 10-1-2-9-6-5-7-4-3-8
	Band: 1-1-1-1-1
	Cost: 280.85

สรุป

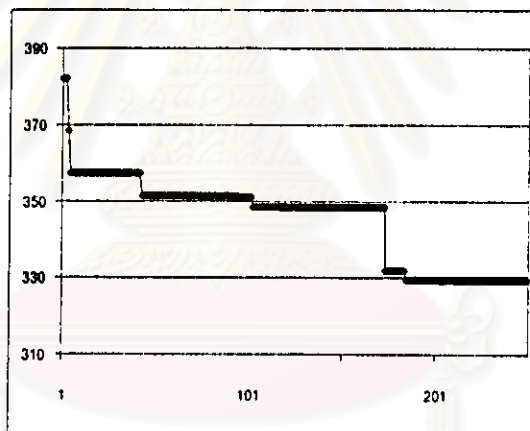
ผังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม มีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า ผังโรงงานที่ได้จากการวิจัยของ Fransis(1992) 0.03 %

9.1.5 มังโรงงานแบบวัตถุประสงค์เดียว ขนาด 10 แฉก แต่ละแฉกมีขนาดไม่เท่ากัน เพิ่มข้อจำกัดเชิงคุณภาพ

การหาค่าตอบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	20
จำนวนเงินเนอเวชั่นสูงสุด:	250
วิธีการโร้ดคักชัน:	Roulette wheel
วิธีการครอสโอเวอร์:	OX
ความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์:	0.5
วิธีการมิวเตชัน:	Reciprocal Exchange
ความน่าจะเป็นในการมิวเตชัน:	0.2

คำตอบที่ได้	Order: 1-3-4-6-2-7-9-5-8-10
	Band: 1-1-1-1-1
	Cost: 329.407
พบคำตอบในเงินเนอเวชั่นที่	185



รูปที่ 9.5 ค่าใช้จ่ายของมังโรงงานในแต่ละเงินเนอเวชั่นของ GAs ในการเปรียบเทียบคำตอบ 9.1.5

คำตอบจากวิธีการอื่น ได้คำตอบจากคำตอบสุ่ม 500 สดริง

คำตอบที่ได้	Order: 3-7-6-4-8-2-5-9-1-10
	Band: 1-1-1-1-1
	Cost: 353.509

สรุป

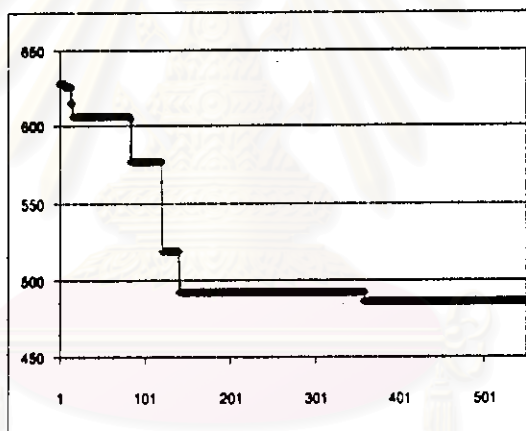
มังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม มีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า มังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน 6.82 %

9.1.6 ผังโรงงานแบบวัตถุประสงค์เดียว ขนาด 10 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดไม่เท่ากัน เพิ่มข้อจำกัดเชิงคุณภาพ

การหาค่าตอบโดยเงินเหนติกลอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	15
จำนวนเงินออเรนสูงสุด:	550
วิธีการโรโตดักชั้น:	Roulette wheel
วิธีการครอสโอเวอร์:	OBX
ความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์:	0.7
วิธีการมิวเตชัน:	Reciprocal Exchange
ความน่าจะเป็นในการมิวเตชัน:	0.3

ค่าตอบที่ได้	Order: 7-2-5-6-1-3-9-4-8-10
	Band: 2-1-1-2-2-0-0-0-0-0
	Cost: 485.997
พบค่าตอบในเงินออเรนที่	459



รูปที่ 9.6 ค่าใช้จ่ายของผังโรงงานในแต่ละเงินออเรนของ GAs ในการเปรียบเทียบค่าตอบ 9.1.6

ค่าตอบจากวิธีการอื่น ได้ค่าตอบจากค่าตอบสุ่ม 800 สดริง

ค่าตอบที่ได้	Order: 1-7-2-9-8-5-3-10-8-4
	Band: 1-1-2-1-3-0-0-0-0-0
	Cost: 561.995

สรุป

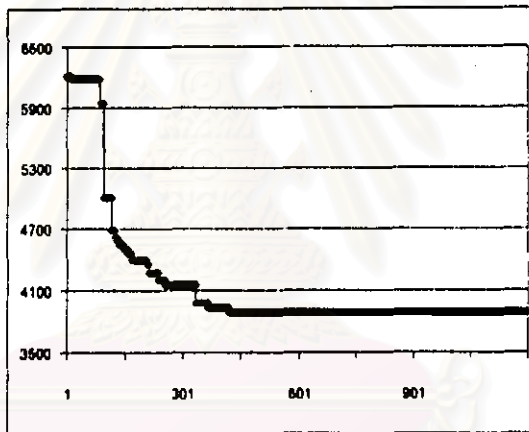
ผังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเหนติกลอริทึม มีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า ผังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน 13.52 %

9.1.7 ผังโรงงานแบบวัตถุประสงค์เดียว ขนาด 20 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน

การหาค่าตอบโดยเงินเนติกัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	10
จำนวนเงินเนติกัลสูงสุด:	1200
วิธีการโรโตดิสก์:	Roulette wheel
วิธีการครอสโอเวอร์:	OBX
ความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์:	0.9
วิธีการมิวเทชัน:	Reciprocal Exchange
ความน่าจะเป็นในการมิวเทชัน:	0.2

<u>คำตอบที่ได้</u>	Order: 16-7-2-8-17-14-1-10-15-12-19-13-3-4-9-5-6-18-11-20
	Band: 1-1-1-1-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0
	Cost: 3881.48
พบคำตอบในเงินเนติกัลที่	421



รูปที่ 9.7 ค่าใช้จ่ายของผังโรงงานในแต่ละเงินเนติกัลของ GAs ในการเปรียบเทียบคำตอบ 9.1.7

คำตอบจากวิธีการอื่น ได้คำตอบจากคำตอบสุ่ม 12000 สดริง

<u>คำตอบที่ได้</u>	Order: 13-17-3-5-6-8-14-19-4-16-1-12-7-2-10-11-20-15-9-18
	Band: 1-1-1-1-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0
	Cost: 4610.6

สรุป

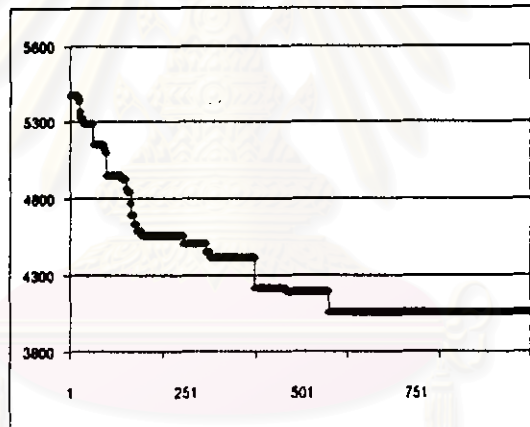
ผังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกัลกอริทึม มีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า ผังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน 15.81 %

9.1.8 มังโรงงานแบบวัตถุประสงค์เดียว ขนาด 20 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน เพิ่มข้อจำกัดเชิงคุณภาพ

การหาค่าตอบโดยเงินเนติกัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	10
จำนวนเงินเนอเรนสูงสุด:	1000
วิธีการวิโปรดักชัน:	Roulette wheel
วิธีการครอสโอเวอร์:	PBX
ความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์:	0.9
วิธีการมิวเทชัน:	Reciprocal Exchange
ความน่าจะเป็นในการมิวเทชัน:	0.2

<u>คำตอบที่ได้</u>	Order: 19-4-7-5-8-16-12-2-8-1-3-15-11-10-14-17-13-9-18-20
	Band: 1-1-1-1-1-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0
	Cost: 4058.05
พบคำตอบในเงินเนอเรนที่	580



รูปที่ 9.8 ค่าใช้จ่ายของมังโรงงานในแต่ละเงินเนอเรนของ GAs ในการเปรียบเทียบคำตอบ 9.1.8

คำตอบจากวิธีการอื่น ได้คำตอบจากคำตอบสุ่ม 10000 สดริง

<u>คำตอบที่ได้</u>	Order: 13-18-17-14-2-8-9-19-10-3-1-7-11-12-5-16-4-15-6-20
	Band: 1-1-1-1-1-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0
	Cost: 5041.33

สรุป

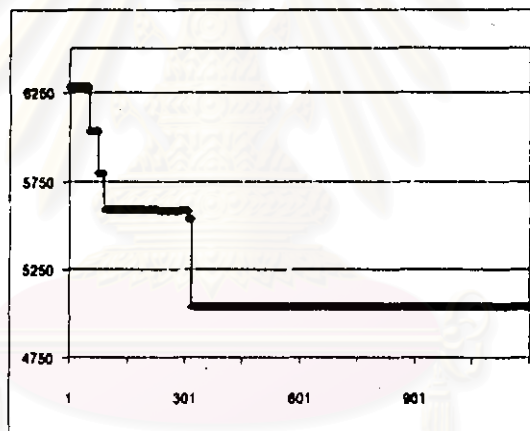
มังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกัลกอริทึม มีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า มังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน 19.50%

9.1.9 ผังโรงงานแบบวัตถุประสงค์เดียว ขนาด 20 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดไม่เท่ากัน เพิ่มข้อจำกัดเชิงคุณภาพ

การหาค่าตอบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	10
จำนวนเงินเนติกสูงสุด:	1200
วิธีการโรตทิง:	Roulette wheel
วิธีการครอสโอเวอร์:	OX
ความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์:	0.5
วิธีการมิวเทชัน:	Reciprocal Exchange
ความน่าจะเป็นในการมิวเทชัน:	0.2

<u>คำตอบที่ได้</u>	Order: 6-4-5-17-14-1-13-3-16-8-7-15-12-19-11-2-16-10-9-20
	Band: 2-1-1-2-2-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0
	Cost: 5039.61
พบค่าตอบในเงินเนติกที่	319



รูปที่ 9.9 ค่าใช้จ่ายของผังโรงงานในแต่ละเงินเนติกของ GAs ในการเปรียบเทียบคำตอบ 9.1.9

คำตอบจากวิธีการอื่น ได้คำตอบจากคำตอบสุ่ม 12000 สดริง

<u>คำตอบที่ได้</u>	Order: 3-16-15-12-5-4-14-11-1-10-6-7-20-8-18-19-9-13-2-17
	Band: 3-2-1-2-2-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0
	Cost: 6137.15

สรุป

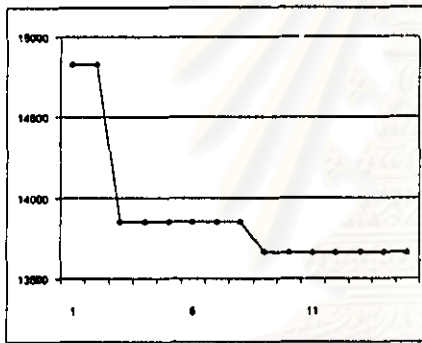
ผังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม มีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า ผังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน 17.88 %

9.1.10 มังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 6 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน
 $W1=0.25$ $W2=0.75$

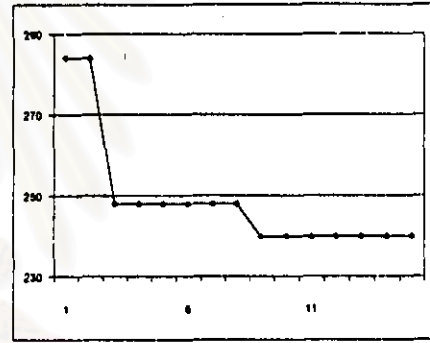
การหาคำตอบโดยเจเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	10
จำนวนเจเนเนอเรชั่นสูงสุด:	15
วิธีการโปรัดักชัน:	Roulette wheel
วิธีการคอสโอเวอร์:	CX
ความน่าจะเป็นในการคอสโอเวอร์:	0.5
วิธีการมิวเตชัน:	Random sequence
ความน่าจะเป็นในการมิวเตชัน:	0.1

คำตอบที่ได้	Order: 6-1-5-4-2-3
	Band: 1-1-1-0-0-0
	Cost: 13662
	TCR: 240
พบคำตอบในเจเนเนอเรชั่นที่	9



9.10 ก) Cost



9.10 ข) TCR

รูปที่ 9.10 ค่าใช้จ่ายและTCRของมังโรงงานในแต่ละเจเนเนอเรชั่นของ GAs ในการเปรียบเทียบคำตอบ 9.1.10

คำตอบจากวิธีการอื่น ได้คำตอบจากคำตอบสุ่ม 150 สตรีง

คำตอบที่ได้	Order: 4-3-5-2-6-1
	Band: 1-1-1-0-0-0
	Cost: 14608
	TCR: 264

เปรียบเทียบคำตอบ

คำตอบจากเจเนติกอัลกอริทึม		fitness	คำตอบจากการสุ่มสร้างในจำนวนที่เท่ากัน		fitness
Cost:	13662	0.5167	Cost:	14608	0.4833
TCR:	240	0.5420	TCR:	264	0.4580
$(W1*cost_fitness)+(W2*TCR_fitness)$		0.5357	$(W1*cost_fitness)+(W2*TCR_fitness)$		0.4843

สรุป

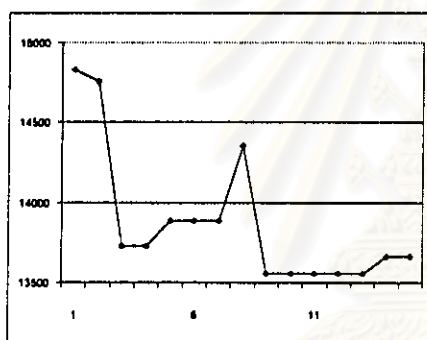
มังโรงงานที่ออกแบบโดยเจเนติกอัลกอริทึม มีfitnessโดยรวมดีกว่า มังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า 6.48 % และมีค่าTCR ต่ำกว่า 15.49 %

9.1.11 มังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 6 แขนก แต่ละแขนกมีขนาดเท่ากัน
 $W1=0.50$ $W2=0.50$

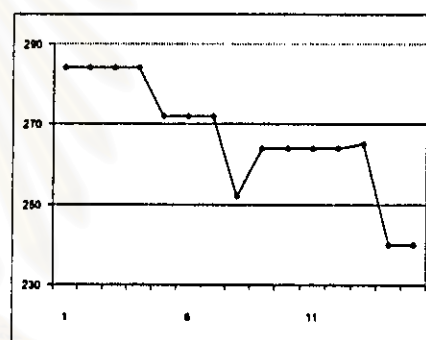
การหาค่าตอบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	10
จำนวนเงินเนอเรนสูงสุด:	15
วิธีการโปรดักัน:	Roulette wheel
วิธีการคออโอเวอร์:	CX
ความน่าจะเป็นในการคออโอเวอร์:	0.5
วิธีการมิวเรชั่น:	Random sequence
ความน่าจะเป็นในการมิวเรชั่น:	0.1

ค่าตอบที่ได้	Order: 2-3-5-4-6-1
	Band: 1-1-1-0-0-0
	Cost: 13662
	TCR: 240
พบค่าตอบในเงินเนอเรนที่	13



9.11 ก) Cost



9.11 ข) TCR

รูปที่ 9.11 ค่าใช้จ่ายและTCRของมังโรงงานในแต่ละเงินเนอเรนของGAsในการเปรียบเทียบค่าตอบ9.1.11

ค่าตอบจากวิธีการอื่น ได้ค่าตอบจากค่าตอบสุ่ม 150 สตรีง

ค่าตอบที่ได้	Order: 5-3-4-2-1-6
	Band: 1-1-1-0-0-0
	Cost: 13988
	TCR: 276

เปรียบเทียบค่าตอบ

ค่าตอบจากเงินเนติกอัลกอริทึม		fitness	ค่าตอบจากการสุ่มสร้างในจำนวนที่เท่ากัน		fitness
Cost:	13662	0.5059	Cost:	13988	0.4941
TCR:	240	0.5349	TCR:	276	0.4651
$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.5204	$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.4796

สรุป

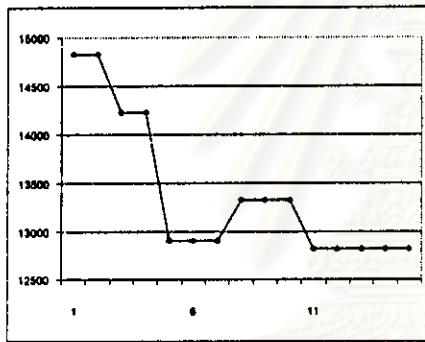
มังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม มีfitnessโดยรวมดีกว่า มังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า 2.33 % และมีค่าTCR ต่ำกว่า 13.04 %

9.1.12 มังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 6 แหมก แต่ละแหมกมีขนาดเท่ากัน
 $W1=0.75$ $W2=0.25$

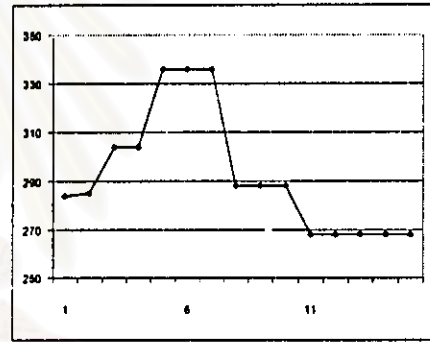
การหาคำตอบโดยเจเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	10
จำนวนเจเนนอเรชันสูงสุด:	15
วิธีการไปรด์กิ้ง:	Roulette wheel
วิธีการทออดโอเวอร์:	PBX
ความน่าจะเป็นในการทออดโอเวอร์:	0.5
วิธีการมิวเตชัน:	Random sequence
ความน่าจะเป็นในการมิวเตชัน:	0.1

คำตอบที่ได้	Order: 5-2-4-3-1-6
	Band: 1-1-1-0-0-0
	Cost: 12822
	TCR: 288
พบคำตอบในเจเนนอเรชันที่	11



9.12 ก) Cost



9.12 ข) TCR

รูปที่ 9.12 ค่าใช้จ่ายและTCRของมังโรงงานในแต่ละเจเนนอเรชันของ GAs ในการเปรียบเทียบคำตอบ 9.1.12

คำตอบจากวิธีการอื่น ได้คำตอบจากคำตอบสุ่ม 150 สดริง

คำตอบที่ได้	Order: 1-4-3-5-6-2
	Band: 1-1-1-0-0-0
	Cost: 14071
	TCR: 276

เปรียบเทียบคำตอบ

คำตอบจากเจเนติกอัลกอริทึม	fitness	คำตอบจากการสุ่มสร้างในจำนวนที่เท่ากัน	fitness
Cost: 12822	0.5232	Cost: 14071	0.4768
TCR: 288	0.5074	TCR: 276	0.4928
$(W1*cost_fitness)+(W2*TCR_fitness)$	0.5193	$(W1*cost_fitness)+(W2*TCR_fitness)$	0.4807

สรุป

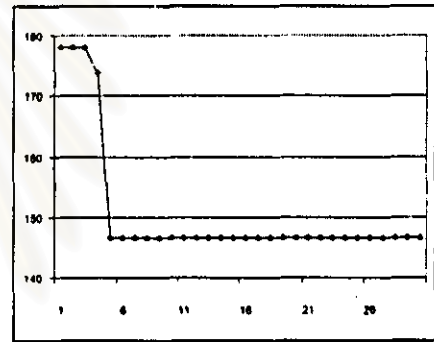
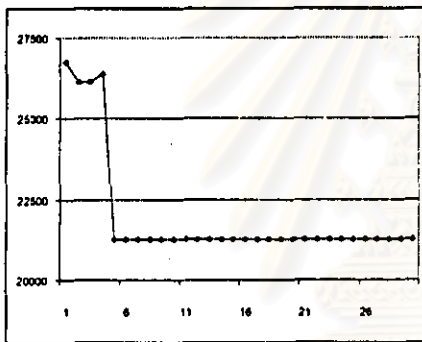
มังโรงงานที่ออกแบบโดยเจเนติกอัลกอริทึม มีfitnessโดยรวมดีกว่า มังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า 8.88 % และมีค่าTCR ต่ำกว่า 2.90 %

9.1.13 มังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 6 แขนง แต่ละแขนงมีขนาดไม่เท่ากัน
 $W1=0.25$ $W2=0.75$

การหาค่าตอบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	8
จำนวนเงินเนติกสูงสุด:	30
วิธีการโปรัดกรีน:	Roulette wheel
วิธีการครอสโอเวอร์:	OX
ความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์:	0.5
วิธีการมิวเตชัน:	insertion
ความน่าจะเป็นในการมิวเตชัน:	0.1

ค่าตอบที่ได้	Order: 2-3-5-4-1-6
	Band: 2-1-1-2-0-0
	Cost: 21261
	TCR: 146.667
พบค่าตอบในเงินเนติกที่	5



9.13 ก) Cost

9.13 ข) TCR

รูปที่ 9.13 ค่าใช้จ่ายและTCRของมังโรงงานในแต่ละเงินเนติกของ GAs ในการเปรียบเทียบค่าตอบ 9.1.13

ค่าตอบจากวิธีการอื่น ได้ค่าตอบจากค่าตอบสุ่ม 180 สตรีง

ค่าตอบที่ได้	Order: 3-2-1-4-5-6
	Band: 3-1-2-0-0-0
	Cost: 26742
	TCR: 178

เปรียบเทียบค่าตอบ

ค่าตอบจากเงินเนติกอัลกอริทึม		fitness	ค่าตอบจากการสุ่มสร้างในจำนวนที่เท่ากัน		fitness
Cost:	21261	0.5571	Cost:	26742	0.4429
TCR:	147	0.5483	TCR:	178	0.4517
$(W1*cost_fitness)+(W2*TCR_fitness)$		0.5505	$(W1*cost_fitness)+(W2*TCR_fitness)$		0.4495

สรุป

มังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม มีfitnessโดยรวมดีกว่า มังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า 20.50 % และมีค่าTCR ต่ำกว่า 17.60 %

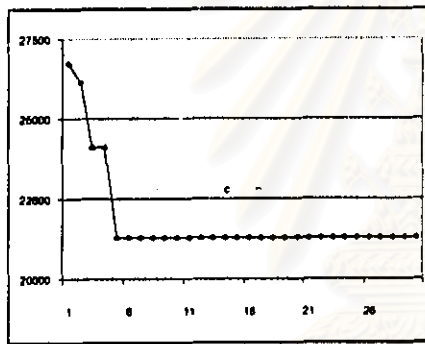
9.1.14 มังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 6 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดไม่เท่ากัน
 $W1=0.50$ $W2=0.50$

การหาค่าตอบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังนี้

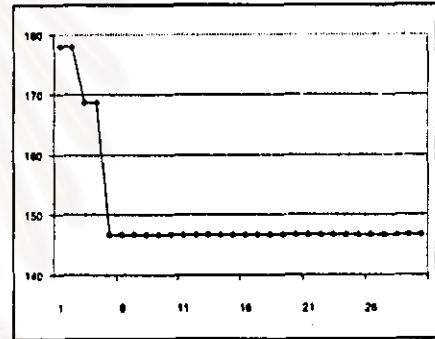
จำนวนประชากรเริ่มต้น:	6
จำนวนเงินเนอเรนสูงสุด:	30
วิธีการี่ไปดัดชั้น:	Roulette wheel
วิธีการคออสโอเวอร์:	OX
ความน่าจะเป็นในการคออสโอเวอร์:	0.5
วิธีการมิวเตชัน:	insertion
ความน่าจะเป็นในการมิวเตชัน:	0.1

10

คำตอบที่ได้	Order: 2-3-5-4-1-6
	Band: 2-1-1-2-0-0
	Cost: 21261
	TCR: 146.667
พบคำตอบในเงินเนอเรนที่	5



9.14 ก) Cost



9.14 ข) TCR

รูปที่ 9.14 ค่าใช้จ่ายและTCRของมังโรงงานในแต่ละเงินเนอเรนของ GAs ในการเปรียบเทียบคำตอบ 9.1.14

คำตอบจากวิธีการอื่น ได้คำตอบจากคำตอบสุ่ม 180 สดริง

คำตอบที่ได้	Order: 3-2-1-4-5-6
	Band: 3-1-2-0-0-0
	Cost: 26742
	TCR: 178

เปรียบเทียบคำตอบ

คำตอบจากเงินเนติกอัลกอริทึม		fitness	คำตอบจากการสุ่มสร้างในจำนวนที่เท่ากัน		fitness
Cost:	21261	0.5571	Cost:	26742	0.4429
TCR:	147	0.5483	TCR:	178	0.4517
$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.5527	$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.4473

สรุป

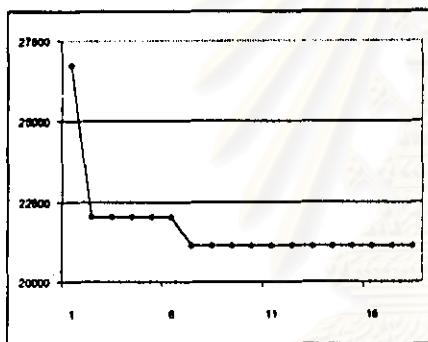
มังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม มีfitnessโดยรวมดีกว่า มังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า 20.50 % และมีค่าTCR ต่ำกว่า 17.60 %

9.1.15 มังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 6 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดไม่เท่ากัน
 $W1=0.75$ $W2=0.25$

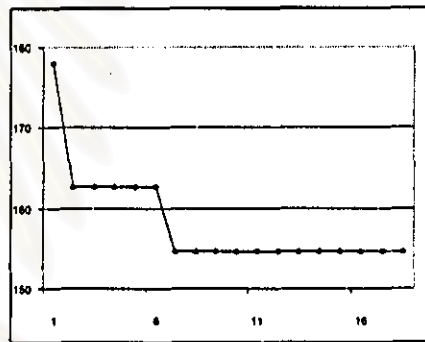
การหาค่าตอบโดยเจเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	10
จำนวนเจเนอเรชันสูงสุด:	18
วิธีการโปรัดค้น:	Roulette wheel
วิธีการคrossover:	CX
ความน่าจะเป็นในการคrossover:	0.5
วิธีการมิวเตชัน:	Random sequence
ความน่าจะเป็นในการมิวเตชัน:	0.1

ค่าตอบที่ได้	Order: 2-4-5-3-1-6
	Band: 2-1-1-2-0-0
	Cost: 21127
	TCR: 154.667
พบค่าตอบในเจเนอเรชันที่	7



9.15 ก) Cost



9.15 ข) TCR

รูปที่ 9.15 ค่าใช้จ่ายและTCRของมังโรงงานในแต่ละเจเนอเรชันของ GAs ในการเปรียบเทียบค่าตอบ 9.1.15

ค่าตอบจากวิธีการอื่น ได้ค่าตอบจากค่าตอบสุ่ม 180 สตรีง

ค่าตอบที่ได้	Order: 1-5-3-4-2-6
	Band: 1-1-1-3-0-0
	Cost: 26843.7
	TCR: 192

เปรียบเทียบค่าตอบ

ค่าตอบจากเจเนติกอัลกอริทึม		fitness	ค่าตอบจากการสุ่มสร้างในจำนวนที่เท่ากัน		fitness
Cost:	21127	0.5596	Cost:	26844	0.4404
TCR:	155	0.5538	TCR:	192	0.4462
$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.5582	$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.4418

สรุป

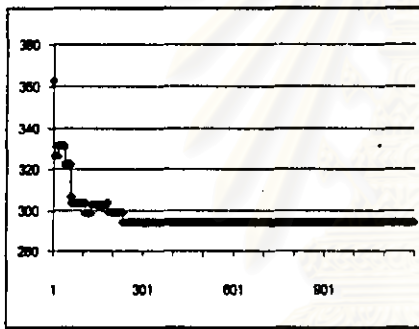
มังโรงงานที่ออกแบบโดยเจเนติกอัลกอริทึม มี fitness โดยรวมดีกว่า มังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า 21.30 % และมีค่า TCR ต่ำกว่า 19.44 %

9.1.16 มังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 10 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน
 $W1=0.25$ $W2=0.75$

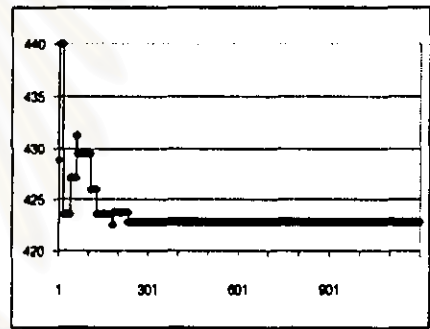
การหาคำตอบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	10
จำนวนเงินเนอเรนสูงสุด:	1200
วิธีการไปดักจับ:	Roulette wheel
วิธีการครอสโอเวอร์:	CX
ความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์:	0.5
วิธีการมิวเทชัน:	Random sequence
ความน่าจะเป็นในการมิวเทชัน:	0.1

คำตอบที่ได้	Order: 10-8-7-6-5-4-3-2-1-9
	Band: 1-1-1-1-1-0-0-0-0-0
	Cost: 294.002
	TCR: 422.810
พบคำตอบในเงินเนอเรนที่	234



9.16 ก) Cost



9.16 ข) TCR

รูปที่ 9.16 ค่าใช้จ่ายและTCRของมังโรงงานในแต่ละเงินเนอเรนของ GAs ในการเปรียบเทียบคำตอบ 9.1.16

คำตอบจากวิธีการอื่น ได้คำตอบจากคำตอบสุ่ม 12000 สดริง

คำตอบที่ได้	Order: 8-1-5-2-4-8-7-3-10-9
	Band: 1-1-1-1-1-0-0-0-0-0
	Cost: 308.017
	TCR: 443.626

เปรียบเทียบคำตอบ

คำตอบจากเงินเนติกอัลกอริทึม		fitness	คำตอบจากการสุ่มสร้างในจำนวนที่เท่ากัน		fitness
Cost:	294.002	0.5116	Cost:	308.017	0.4884
TCR:	422.810	0.5120	TCR:	443.626	0.4880
$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.5119	$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.4881

สรุป

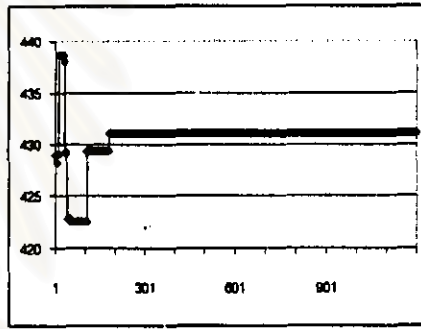
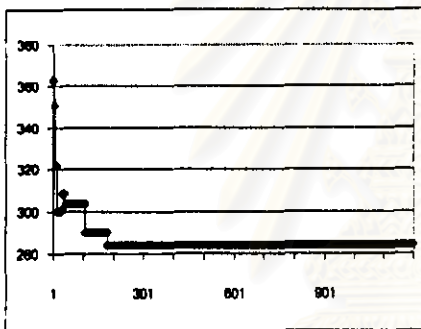
มังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม มีfitnessโดยรวมดีกว่า มังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า 4.55 % และมีค่าTCR ต่ำกว่า 4.69 %

9.1.17 ผังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 10 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน
 $W1=0.50$ $W2=0.50$

การหาคำตอบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	10
จำนวนเงินเนอเรนสูงสุด:	1200
วิธีการไปตัดถิ่น:	Roulette wheel
วิธีการครอสโอเวอร์:	CX
ความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์:	0.5
วิธีการมิวเตชัน:	Random sequence
ความน่าจะเป็นในการมิวเตชัน:	0.1

คำตอบที่ได้	Order: 10-8-4-3-7-8-5-8-1-2
	Band: 1-1-1-1-1-0-0-0-0-0
	Cost: 283.843
	TCR: 431.048
พบคำตอบในเงินเนอเรนที่	181



9.17 ก) Cost

9.17 ข) TCR

รูปที่ 9.17 ค่าใช้จ่ายและTCRของผังโรงงานในแต่ละเงินเนอเรนของ GAs ในการเปรียบเทียบคำตอบ 9.1.17

คำตอบจากวิธีการอื่น ได้คำตอบจากคำตอบสุ่ม 12000 สตรีง

คำตอบที่ได้	Order: 3-8-1-4-5-2-8-6-7-10
	Band: 1-1-1-1-1-0-0-0-0-0
	Cost: 309.935
	TCR: 437.954

เปรียบเทียบคำตอบ

คำตอบจากเงินเนติกอัลกอริทึม	fitness	คำตอบจากการสุ่มสร้างในจำนวนที่เท่ากัน	fitness
Cost: 283.843	0.5220	Cost: 309.935	0.4780
TCR: 431.048	0.5040	TCR: 437.954	0.4960
$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$	0.5130	$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$	0.4870

สรุป

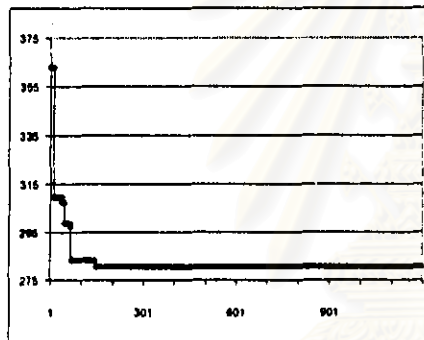
ผังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม มี fitness โดยรวมดีกว่า ผังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า 8.42 % และมีค่า TCR ต่ำกว่า 1.58 %

**9.1.18 มังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 10 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน
W1=0.75 W2=0.25**

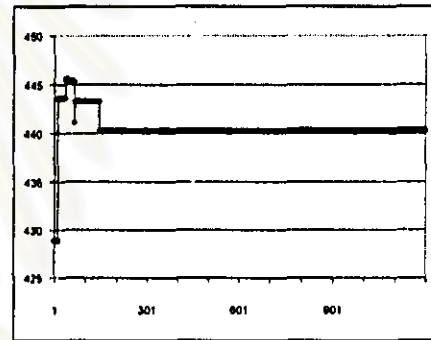
การหาค่าตอบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	10
จำนวนเงินเนอเวอเรนสูงสุด:	1200
วิธีการไปดักจับ:	Roulette wheel
วิธีการทอสไอเวอ:	CX
ความน่าจะเป็นในการทอสไอเวอ:	0.5
วิธีการมีวเตอเรน:	Random sequence
ความน่าจะเป็นในการมีวเตอเรน:	0.1

ค่าตอบที่ได้	Order: 1-10-9-2-5-7-4-6-8-3
	Band: 1-1-1-1-1-0-0-0-0-0
	Cost: 280.617
	TCR: 440.249
พบค่าตอบในเงินเนอเวอเรนที่	147



9.18 ก) Cost



9.18 ข) TCR

รูปที่ 9.18 ค่าใช้จ่ายและTCRของมังโรงงานในแต่ละเงินเนอเวอเรนของ GAs ในการเปรียบเทียบค่าตอบ 9.1.18

ค่าตอบจากวิธีการอื่น ได้ค่าตอบจากค่าตอบสุ่ม 12000 สตรีง

ค่าตอบที่ได้	Order: 10-9-3-7-6-4-2-5-8-1
	Band: 1-1-1-1-1-0-0-0-0-0
	Cost: 300.152
	TCR: 443.394

เปรียบเทียบค่าตอบ

ค่าตอบจากเงินเนติกอัลกอริทึม		fitness	ค่าตอบจากการสุ่มสร้างในจำนวนที่เท่ากัน		fitness
Cost:	280.617	0.5168	Cost:	300.152	0.4832
TCR:	440.249	0.5018	TCR:	443.394	0.4982
$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.5131	$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.4869

สรุป

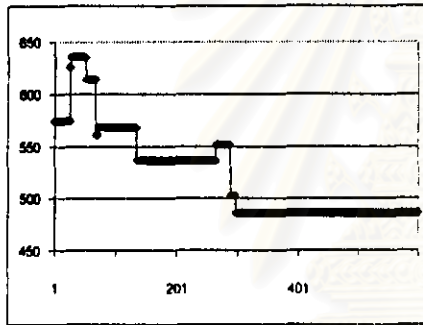
มังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม มีfitnessโดยรวมดีกว่า มังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า 6.51 % แต่มีค่าTCR ต่ำกว่า 0.71 %

**9.1.19 มังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 10 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดไม่เท่ากัน
W1=0.25 W2=0.75**

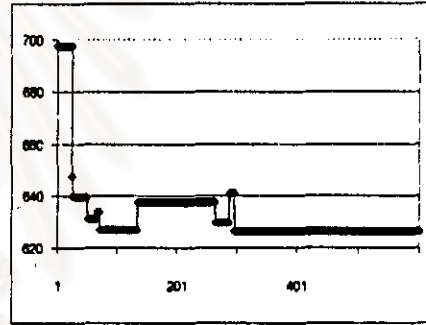
การหาค่าตอบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	10
จำนวนเงินเนอเรนสูงสุด:	600
วิธีการไปัดกรัน:	Roulette wheel
วิธีการทออดไอเวอร์:	PBX
ความน่าจะเป็นในการทออดไอเวอร์:	0.5
วิธีการมิวเตชัน:	Ineartion
ความน่าจะเป็นในการมิวเตชัน:	0.1

ค่าตอบที่ได้	Order: 7-2-5-6-9-1-3-4-10-8
	Band: 2-1-1-1-1-2-0-0-0-0
	Cost: 485.73
	TCR: 626.274
พบค่าตอบในเงินเนอเรนที่	298



9.19 ก) Cost



9.19 ข) TCR

รูปที่ 9.19 ค่าใช้จ่ายและTCRของมังโรงงานในแต่ละเงินเนอเรนชันของ GAs ในการเปรียบเทียบค่าตอบ 9.1.19

ค่าตอบจากวิธีการอื่น ได้ค่าตอบจากค่าตอบสุ่ม 6000 สดริง

ค่าตอบที่ได้	Order: 8-4-3-7-9-2-6-1-10-5
	Band: 2-2-1-2-1-0-0-0-0-0
	Cost: 574.339
	TCR: 697.662

เปรียบเทียบค่าตอบ

ค่าตอบจากเงินเนติกอัลกอริทึม	fitness	ค่าตอบจากการสุ่มสร้างในจำนวนที่เท่ากัน	fitness
Cost: 485.730	0.5418	Cost: 574.339	0.4582
TCR: 626.274	0.5270	TCR: 697.662	0.4730
$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$	0.5307	$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$	0.4693

สรุป

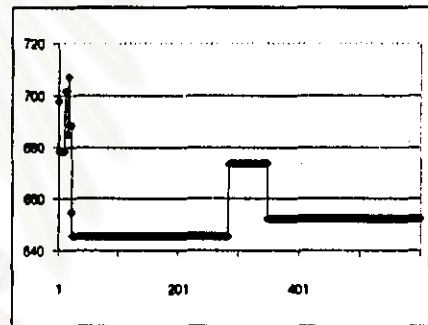
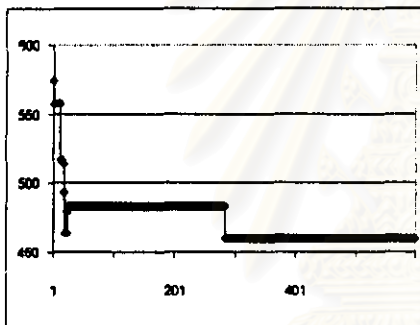
มังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม มีfitnessโดยรวมดีกว่า มังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า 15.43 % และมีค่าTCR ต่ำกว่า 10.23 %

**9.1.20 มังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 10 แฉก แต่ละแฉกมีขนาดไม่เท่ากัน
W1=0.50 W2=0.50**

การหาค่าตอบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	10
จำนวนเงินเนติกสูงสุด:	600
วิธีการแปรค่า:	Roulette wheel
วิธีการครอสโอเวอร์:	PBX
ความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์:	0.5
วิธีการมิวเตชัน:	Insertion
ความน่าจะเป็นในการมิวเตชัน:	0.1

ค่าตอบที่ได้	Order: 7-2-5-8-1-9-4-3-10-8
	Band: 2-1-1-1-1-2-0-0-0-0
	Cost: 459.829
	TCR: 652.216
พบค่าตอบในเงินเนติกที่	349



μ

9.20 ข) TCR

รูปที่ 9.20 ค่าใช้จ่ายและTCRของมังโรงงานในแต่ละเงินเนติกของ GAs ในการเปรียบเทียบค่าตอบ 9.1.20

ค่าตอบจากวิธีการอื่น ได้ค่าตอบจากค่าตอบสุ่ม 6000 สตรีง

ค่าตอบที่ได้	Order: 8-4-3-7-9-2-8-1-10-5
	Band: 2-2-1-2-1-0-0-0-0-0
	Cost: 574.339
	TCR: 697.662

เปรียบเทียบค่าตอบ

ค่าตอบจากเงินเนติกอัลกอริทึม		fitness	ค่าตอบจากการสุ่มสร้างในจำนวนที่เท่ากัน		fitness
Cost:	459.829	0.5555	Cost:	574.339	0.4445
TCR:	652.216	0.5168	TCR:	697.662	0.4832
(W1*cost_fitness)+(W2*TCR_fitness)		0.5362	(W1*cost_fitness)+(W2*TCR_fitness)		0.4836

สรุป

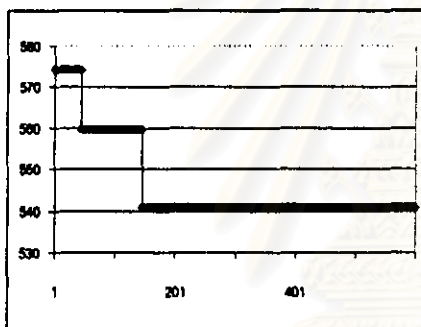
มังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม มีfitnessโดยรวมดีกว่า มังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า 19.97 % และมีค่าTCR ต่ำกว่า 6.51 %

9.1.21 มังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 10 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดไม่เท่ากัน
 $W1=0.75$ $W2=0.25$

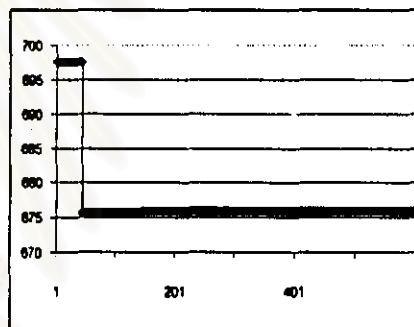
การหาค่าตอบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	10
จำนวนเงินเนอเรนจ์สูงสุด:	600
วิธีการไปดักจับ:	Roulette wheel
วิธีการทอดไอเวอร์:	OBX
ความน่าจะเป็นในการทอดไอเวอร์:	0.5
วิธีการมิวเตชัน:	Insertion
ความน่าจะเป็นในการมิวเตชัน:	0.1

คำตอบที่ได้	Order: 8-4-3-1-9-2-6-7-5-10
	Band: 2-2-2-1-1-0-0-0-0-0
	Cost: 540.787
	TCR: 675.914
พบคำตอบในเงินเนอเรนจ์ที่	145



9.21 ก) Cost



9.21 ข) TCR

รูปที่ 9.21 ค่าใช้จ่ายและTCRของมังโรงงานในแต่ละเงินเนอเรนจ์ของ GAs ในการเปรียบเทียบคำตอบ 9.1.21

คำตอบจากวิธีการอื่น ได้คำตอบจากคำตอบสุ่ม สดริง

คำตอบที่ได้	Order: 8-4-3-7-9-2-6-1-10-5
	Band: 2-2-1-2-1-0-0-0-0-0
	Cost: 574.339
	TCR: 697.662

เปรียบเทียบคำตอบ

คำตอบจากเงินเนติกอัลกอริทึม		fitness	คำตอบจากการสุ่มสร้างในจำนวนที่เท่ากัน		fitness
Cost:	540.787	0.5150	Cost:	574.339	0.4850
TCR:	675.914	0.5079	TCR:	697.662	0.4921
$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.5133	$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.4867

สรุป

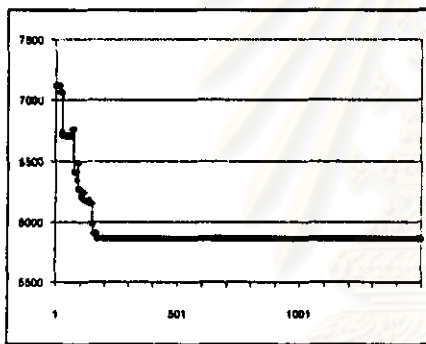
มังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม มีfitnessโดยรวมดีกว่า มังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า 5.84 % และมีค่าTCR ต่ำกว่า 3.12 %

9.1.22 หังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 20 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน
 $W1=0.25$ $W2=0.75$

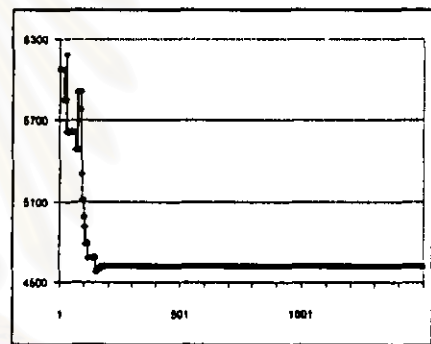
การหาค่าตอบโดยเจเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	10
จำนวนเจเนนอเรชันสูงสุด:	1500
วิธีการไปตัดกัน:	Roulette wheel
วิธีการครอสโอเวอร์:	CX
ความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์:	0.5
วิธีการมิวเตชัน:	Random sequence
ความน่าจะเป็นในการมิวเตชัน:	0.1

ค่าตอบที่ได้	Order: 3-11-20-15-19-17-14-10-1-6-16-13-4-9-5-15-7-2-6-12
	Band: 1-1-1-1-1-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0
	Cost: 4622.89
	TCR: 5861.00
พบค่าตอบในเจเนนอเรชันที่	175



9.22 ก) Cost



9.22 ข) TCR

รูปที่ 9.22 ค่าใช้จ่ายและTCRของหังโรงงานในแต่ละเจเนนอเรชันของ GAs ในการเปรียบเทียบค่าตอบ 9.1.22

คำตอบจากวิธีการอื่น ได้คำตอบจากคำตอบสุ่ม 15000 สตรีง

ค่าตอบที่ได้	Order: 10-17-5-18-1-16-3-8-19-13-14-6-11-9-4-12-7-2-15-20
	Band: 1-1-1-1-1-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0
	Cost: 5441.29
	TCR: 6666.00

เปรียบเทียบค่าตอบ

คำตอบจากเจเนติกอัลกอริทึม		fitness	คำตอบจากการสุ่มสร้างในจำนวนที่เท่ากัน		fitness
Cost:	4622.89	0.5407	Cost:	5441.29	0.4593
TCR:	5861.00	0.5321	TCR:	6666.00	0.4679
$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.5343	$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.4657

สรุป

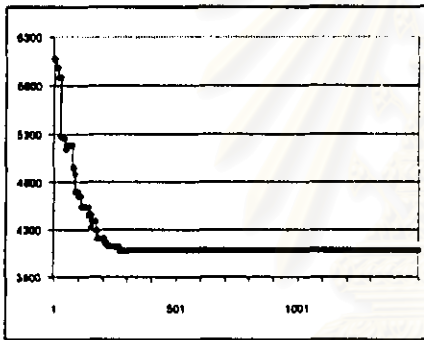
หังโรงงานที่ออกแบบโดยเจเนติกอัลกอริทึม มีfitnessโดยรวมดีกว่า หังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า 14.31 % และมีค่าTCR ต่ำกว่า 12.08 %

9.1.23 หังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 20 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน
 $W1=0.50$ $W2=0.50$

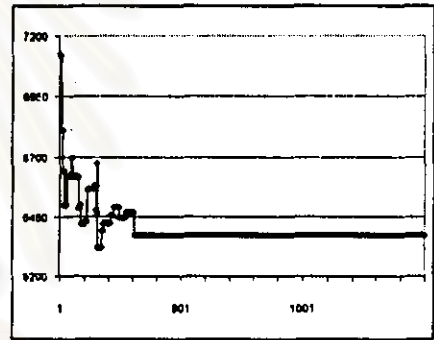
การหาค่าตอบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	10
จำนวนเงินออเรนจ์สูงสุด:	1500
วิธีการไปตักชั้น:	Roulette wheel
วิธีการครอสโอเวอร์:	CX
ความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์:	0.5
วิธีการมิวเทชัน:	Random sequence
ความน่าจะเป็นในการมิวเทชัน:	0.1

ค่าตอบที่ได้	Order: 3-11-20-17-13-18-14-15-10-1-9-19-4-12-16-8-5-7-2-8
	Band: 1-1-1-1-1-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0
	Cost: 4080.41
	TCR: 6375.00
พบค่าตอบในเงินออเรนจ์ที่	309



9.23 ก) Cost



9.23 ข) TCR

รูปที่ 9.23 ค่าใช้จ่ายและTCRของหังโรงงานในแต่ละเงินออเรนจ์ของ GAs ในการเปรียบเทียบค่าตอบ 9.1.23

คำตอบจากวิธีการอื่น ได้คำตอบจากค่าตอบสุ่ม 15000 สตรีง

ค่าตอบที่ได้	Order: 10-17-5-18-1-16-11-4-12-9-20-14-3-13-19-2-7-8-15-6
	Band: 1-1-1-1-1-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0
	Cost: 5665.48
	TCR: 6733.00

เปรียบเทียบค่าตอบ

คำตอบจากเงินเนติกอัลกอริทึม		fitness	คำตอบจากการสุ่มสร้างในจำนวนที่เท่ากัน		fitness
Cost:	4080.41	0.5813	Cost:	5665.48	0.4187
TCR:	6375.00	0.5137	TCR:	6733.00	0.4863
$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.5475	$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.4525

สรุป

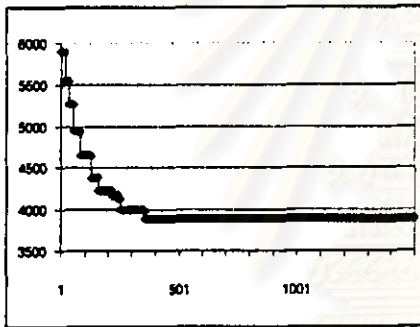
หังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม มีfitnessโดยรวมดีกว่า หังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า 27.98 % และมีค่าTCR ต่ำกว่า 5.23 %

9.1.24 มังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 20 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน
 $W1=0.75$ $W2=0.25$

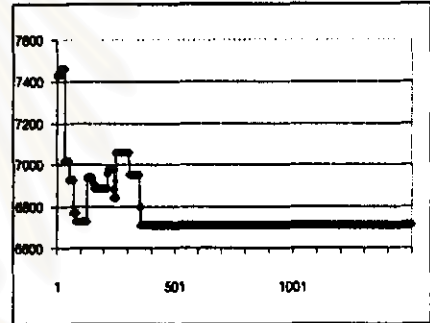
การหาค่าตอบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	10
จำนวนเงินเนติกสูงสุด:	1500
วิธีการโปรดักชัน:	Roulette wheel
วิธีการทอสโอเวอร์:	OX
ความน่าจะเป็นในการทอสโอเวอร์:	0.5
วิธีการมิวเตชัน:	Random sequence
ความน่าจะเป็นในการมิวเตชัน:	0.1

ค่าตอบที่ได้	Order: 7-2-8-17-13-12-1-18-10-14-8-19-4-18-3-5-8-15-11-20
	Band: 1-1-1-1-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0
	Cost: 3882.73
	TCR: 8708.00
พบค่าตอบในเงินเนติกที่	351



9.24 ก) Cost



9.24 ข) TCR

รูปที่ 9.24 ค่าใช้จ่ายและTCRของมังโรงงานในแต่ละเงินเนติกของ GAs ในการเปรียบเทียบค่าตอบ 9.1.24

คำตอบจากวิธีการอื่น ได้คำตอบจากค่าตอบสุ่ม 15000 สตรีง

ค่าตอบที่ได้	Order: 8-5-1-8-2-7-16-15-3-8-12-14-17-18-10-11-20-19-4-13
	Band: 1-1-1-1-1-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0
	Cost: 4543.80
	TCR: 7307.00

เปรียบเทียบค่าตอบ

ค่าตอบจากเงินเนติกอัลกอริทึม		fitness	ค่าตอบจากการสุ่มสร้างในจำนวนที่เท่ากัน		fitness
Cost:	3882.73	0.5392	Cost:	4543.80	0.4808
TCR:	8708.00	0.5214	TCR:	7307.00	0.4788
$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.5348	$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.4852

สรุป

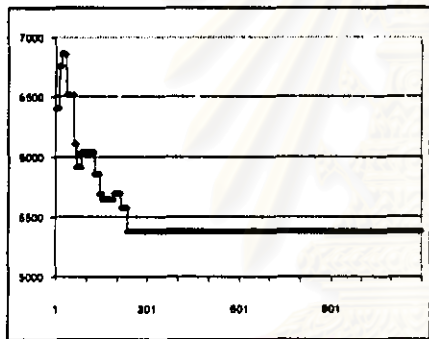
มังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม มีfitnessโดยรวมดีกว่า มังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า 14.55 % และมีค่าTCR ต่ำกว่า 8.20 %

9.1.25 ห้างโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 20 แฉก แต่ละแฉกมีขนาดไม่เท่ากัน
 $W1=0.25$ $W2=0.75$

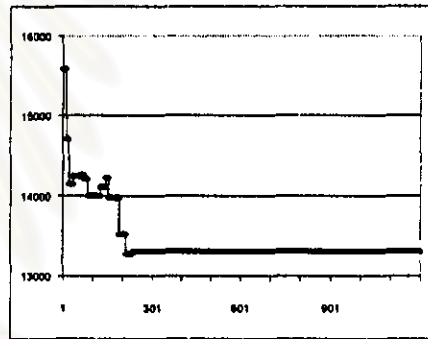
การหาค่าตอบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	10
จำนวนเงินเนอเรนสูงสุด:	1200
วิธีการโปรดักชัน:	Roulette wheel
วิธีการครอสโอเวอร์:	PBX
ความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์:	0.5
วิธีการมิวเตชัน:	Random sequence
ความน่าจะเป็นในการมิวเตชัน:	0.1

ค่าตอบที่ได้	Order: 12-4-11-15-20-1-7-2-16-18-14-17-3-6-13-5-8-10-9-19
	Band: 2-2-2-2-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0
	Cost: 5378.45
	TCR: 13301.00
พบค่าตอบในเงินเนอเรนที่	237



9.25 ก) Cost



9.25 ข) TCR

รูปที่ 9.25 ค่าใช้จ่ายและTCRของห้างโรงงานในแต่ละเงินเนอเรนของ GAs ในการเปรียบเทียบค่าตอบ 9.1.25

คำตอบจากวิธีการอื่น ได้คำตอบจากค่าตอบสุ่ม 12000 สดริง

ค่าตอบที่ได้	Order: 15-5-2-8-16-20-18-7-4-3-11-10-6-1-17-14-9-13-19-12
	Band: 2-1-1-2-2-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0
	Cost: 8131.80
	TCR: 15790.00

เปรียบเทียบค่าตอบ

คำตอบจากเงินเนติกอัลกอริทึม		fitness	คำตอบจากการสุ่มสร้างในจำนวนที่เท่ากัน		fitness
Cost:	5378.45	0.5327	Cost:	8131.80	0.4673
TCR:	13301.00	0.5428	TCR:	15790.00	0.4572
$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.5403	$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.4597

สรุป

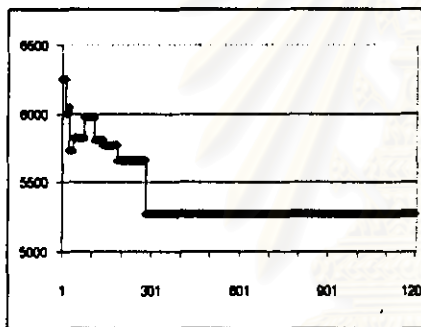
ห้างโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม มี fitness โดยรวมดีกว่า ห้างโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า 12.29 % และมีค่า TCR ต่ำกว่า 15.76 %

9.1.26 หังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 20 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดไม่เท่ากัน
 $W1=0.50$ $W2=0.50$

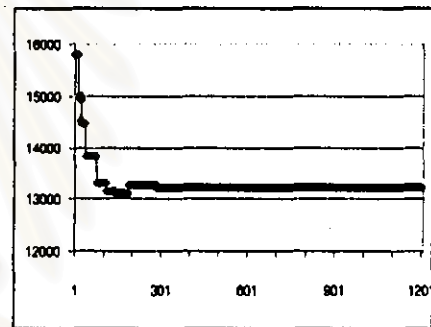
การหาค่าตอบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	10
จำนวนเงินเนติกสูงสุด:	1200
วิธีการโรตติ้ง:	Roulette wheel
วิธีการทอดไฮเวิร์ฟ:	PBX
ความน่าจะเป็นในการทอดไฮเวิร์ฟ:	0.5
วิธีการมิวเตชัน:	Random sequence
ความน่าจะเป็นในการมิวเตชัน:	0.1

<u>ค่าตอบที่ได้</u>	Order: 20-19-7-4-12-17-18-11-3-6-16-5-13-2-8-14-1-10-15-9
	Band: 2-2-2-2-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0
	Cost: 5271.30
	TCR: 13219.00
พบค่าตอบในเงินเนติกที่	296



9.26 ก) Cost



9.26 ข) TCR

รูปที่ 9.26 ค่าใช้จ่ายและTCRของหังโรงงานในแต่ละเงินเนติกของ GAs ในการเปรียบเทียบค่าตอบ 9.1.26

ค่าตอบจากวิธีการอื่น ได้ค่าตอบจากค่าตอบสุ่ม 12000 สตรีง

<u>ค่าตอบที่ได้</u>	Order: 10-19-7-4-18-14-12-13-3-6-2-16-5-17-1-11-15-20-8-9
	Band: 2-1-2-2-3-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0
	Cost: 6584.85
	TCR: 14798.00

เปรียบเทียบค่าตอบ

ค่าตอบจากเงินเนติกอัลกอริทึม		fitness	ค่าตอบจากการสุ่มสร้างในจำนวนที่เท่ากัน		fitness
Cost:	5271.30	0.5554	Cost:	6584.85	0.4446
TCR:	13219.00	0.5282	TCR:	14798.00	0.4718
$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.5418	$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.4582

สรุป

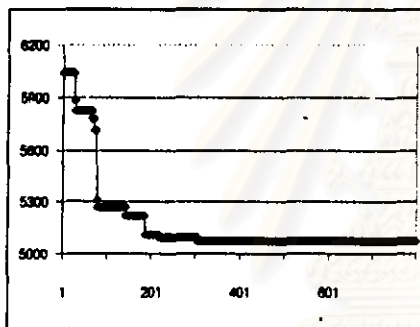
หังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม มี fitness โดยรวมดีกว่า หังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า 19.95 % และมีค่า TCR ต่ำกว่า 10.67 %

9.1.27 มังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 20 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดไม่เท่ากัน
 $W1=0.75$ $W2=0.25$

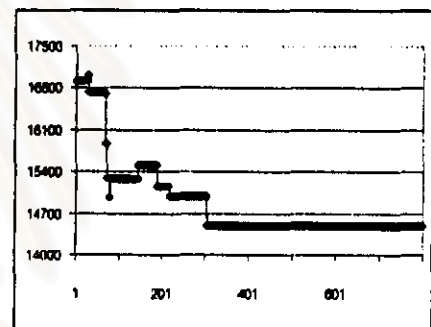
การหาค่าตอบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

จำนวนประชากรเริ่มต้น:	15
จำนวนเงินเนอเรนสูงสุด:	800
วิธีการปีรัดัง:	Roulette wheel
วิธีการทอโฮเวอร์:	PBX
ความน่าจะเป็นในการทอโฮเวอร์:	0.5
วิธีการมิวเตชัน:	Randinsertion
ความน่าจะเป็นในการมิวเตชัน:	0.1

<u>ค่าคอมที่ได้</u>	Order: 12-6-1-15-4-7-16-14-5-2-17-13-19-20-11-8-8-18-3-10
	Band: 2-2-2-2-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0
	Cost: 5074.12
	TCR: 14494.00
พบค่าคอมในเงินเนอเรนที่	303



9.27 n) Cost



9.27 ข) TCR

รูปที่ 9.27 ค่าใช้จ่ายและTCRของมังโรงงานในแต่ละเงินเนอเรนชันของ GAs ในการเปรียบเทียบค่าคอม 9.1.27

คำตอบจากวิธีการอื่น ได้คำตอบจากค่าคอมส้ม 12000 สดริง

<u>ค่าคอมที่ได้</u>	Order: 10-19-7-4-18-14-12-13-3-8-2-16-5-17-1-11-15-20-8-9
	Band: 2-2-2-2-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0
	Cost: 8254.97
	TCR: 15802.00

เปรียบเทียบค่าคอม

คำตอบจากเงินเนติกอัลกอริทึม		fitness	คำตอบจากการสุ่มสร้างในจำนวนที่เท่ากัน		fitness
Cost:	5074.12	0.5521	Cost:	8254.97	0.4479
TCR:	14494.00	0.5218	TCR:	15802.00	0.4784
$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.5445	$(W1 \cdot \text{cost_fitness}) + (W2 \cdot \text{TCR_fitness})$		0.4555

สรุป

มังโรงงานที่ออกแบบโดยเงินเนติกอัลกอริทึม มีfitnessโดยรวมดีกว่า มังโรงงานที่ได้จากการสร้างอย่างสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า 18.88 % และมีค่าTCR ต่ำกว่า 8.28 %

9.2 สรุปการเปรียบเทียบระหว่างคำตอบที่ได้จากเงินเนติกัลกอริทึมและคำตอบที่ได้จากวิธีการอื่น ๆ

จากการเปรียบเทียบระหว่างคำตอบที่ได้จากเงินเนติกัลกอริทึมและคำตอบที่ได้จากวิธีการอื่น ๆ ทั้งหมด 27 รูปแบบปัญหา พบว่า

9.2.1 การออกแบบผังโรงงานโดยเงินเนติกัลกอริทึม สามารถให้คำตอบที่ดีกว่าวิธีการอื่น ๆ (ออกแบบผังโรงงานโดยการสุ่มในจำนวนที่เท่ากัน หรือจากการวิจัยอื่น) ใน 25 รูปแบบปัญหา ซึ่งมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า 0.03-27.89% และค่าTCRต่ำกว่า 0.71-19.27% ได้แก่

- ผังโรงงานแบบวัตถุประสงค์เดียว ขนาด 8 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดไม่เท่ากัน เพิ่มข้อจำกัดเชิงคุณภาพ
- ผังโรงงานแบบวัตถุประสงค์เดียว ขนาด 10 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน นำมาจาก (Fransis ,1992)
- ผังโรงงานแบบวัตถุประสงค์เดียว ขนาด 10 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน เพิ่มข้อจำกัดเชิงคุณภาพ
- ผังโรงงานแบบวัตถุประสงค์เดียว ขนาด 10 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดไม่เท่ากัน เพิ่มข้อจำกัดเชิงคุณภาพ
- ผังโรงงานแบบวัตถุประสงค์เดียว ขนาด 20 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน
- ผังโรงงานแบบวัตถุประสงค์เดียว ขนาด 20 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากันเพิ่มข้อจำกัดเชิงคุณภาพ
- ผังโรงงานแบบวัตถุประสงค์เดียว ขนาด 20 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดไม่เท่ากัน เพิ่มข้อจำกัดเชิงคุณภาพ
- ผังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 8 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน
 - $W1=0.25$ $W2=0.75$
 - $W1=0.50$ $W2=0.50$
 - $W1=0.75$ $W2=0.75$
- ผังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 8 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดไม่เท่ากัน
 - $W1=0.25$ $W2=0.75$
 - $W1=0.50$ $W2=0.50$
 - $W1=0.75$ $W2=0.75$
- ผังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 10 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน
 - $W1=0.25$ $W2=0.75$
 - $W1=0.50$ $W2=0.50$
 - $W1=0.75$ $W2=0.75$
- ผังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 10 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดไม่เท่ากัน
 - $W1=0.25$ $W2=0.75$
 - $W1=0.50$ $W2=0.50$
 - $W1=0.75$ $W2=0.75$
- ผังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 20 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน
 - $W1=0.25$ $W2=0.75$
 - $W1=0.50$ $W2=0.50$
 - $W1=0.75$ $W2=0.75$
- ผังโรงงานแบบหลายวัตถุประสงค์ ขนาด 20 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดไม่เท่ากัน
 - $W1=0.25$ $W2=0.75$
 - $W1=0.50$ $W2=0.50$
 - $W1=0.75$ $W2=0.75$

9.2.2 การออกแบบผังโรงงานโดยเจนเนติกอัลกอริทึม สามารถให้คำตอบที่เทียบเท่าวิธีการอื่น ๆ ใน 2 รูปแบบปัญหา ได้แก่

- ผังโรงงานแบบวัตถุประสงค์เดียว ขนาด 6 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน นำมาจาก (Rosenbatt, 1986)
- ผังโรงงานแบบวัตถุประสงค์เดียว ขนาด 6 แผนก แต่ละแผนกมีขนาดเท่ากัน เพิ่มข้อจำกัดเชิงคุณภาพ

ผังโรงงานที่ออกแบบโดยเจนเนติกอัลกอริทึม ในการเปรียบเทียบคำตอบนั้น อาจจะไม่ใช่มังโรงงานที่ดีที่สุดในแต่ละรูปแบบปัญหา เนื่องจากคำตอบที่ได้นั้นอาจจะติดอยู่ใน local optima ไม่สามารถเข้าสู่ global optima ได้ก่อนจนเอนเออเรชันสุดท้ายในการคำนวณ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย