



รายการอ้างอิง

1. Russell, S., and Norvig, P. 1995. Artificial Intelligence: A Modern Approach. USA: Prentice Hall.
2. Rardin, R.L. 1995. Tutorial: Heuristic Optimization. IERC Proceeding: 1-9.
3. Gen, M., and Chen, R. 2000. Genetic Algorithms and Engineering Optimization. New York : John Wiley & Sons.
4. Bowersox, D.J., Closs, D.J., and Cooper, M.B. 2002. Supply Chain Logistics Management. New York: McGraw-Hill.
5. Silver, E.A., Pyke, D.F., and Peterson, R. 1998. Inventory Management and Production Planning and Scheduling. New York: John Wiley & Sons.
6. O'Kelly, M.E. 1986. The location of interacting hub facilities. Transportation Science 20: 92-106.
7. O'Kelly, M.E. 1987. A quadratic integer program for the location of interacting hub facilities. European Journal of Operational Research 32: 393-404.
8. Campbell, J.F. 1996. Hub location and the p-hub median problem. Operation Research 44: 923-935.
9. Skorin-Kapov, D., Skorin-Kapov, J., and O'Kelly, M.E. 1995. Tight linear programming relaxation of uncapacitated p-hub median problems. European Journal of operational research 94: 582-593.
10. Ernst, A.T., and Krishnamoorthy, M. 1996. Efficient Algorithm for the uncapacitated single allocation p-hub Median problem. Location Science 4: 139-154.
11. Sohn, J., and Park, S. 1997. Efficient solution procedure and reduced size formulations for p-hub location problem. European Journal of operation research 108: 118-126 .
12. Ebery, J. 2001. Solving large single allocation p-hub problems with two or three hubs. European Journal of Operation Research 128: 447-458.
13. Klincewicz, J.G. 1991. Heuristics for the p-hub location problem. European Journal of operational research 53: 25-37.

14. Skorin-Kapov, D., and Skorin-Kapov, J. 1994. On tabu search for the location of interacting hub facilities. European Journal of operational research 73: 502-509.
15. Klincewicz, J.G. 1996. A dual algorithm for the uncapacitated hub location problem. Location Science 4: 173-184 .
16. Sohn, J., and Park, S. 1996. A mixed integer program of allocation problem in the three hub system. Technical Report ,Department of Industrial Engineering, KAIST, Taejon, Korea.
17. Sohn, J., and Park, S. 1996. A linear program for the two-hub location problem. European Journal of Operational Research 100: 617-622 .
18. Mayer, G., and Wagner, B. 2002. HubLocator: an exact solution method for the multiple allocation hub location problem. Computers & Operations Research 29: 715-739.
19. Ernst, A.T. and Krishnamoorthy, M. 1999. Solution algorithms for the capacitated single problem. Annals of Operation Research 86:141-159.
20. Eberly, J., Krishnamoorthy, M., Ernst, A.T., and Boland, N. 1998. The capacitated multiple allocation problem :Formulations and algorithms. European Journal of Operational Research 120: 614-631 .
21. Ali. T.H., Radhakrishnan, S., Pulat, S., and Gaddipati, N.C. 2002. Relay network design in freight transportation systems. Transportation Research Part E 38:405-422.
22. Jaillet, P., Song, G., and Yu, G. 1996. Airline network design and hub location problems. Location Science 4 :195-212.
23. Lee, Y., Lim, B.H. and Park, S. 1996. A hub location problem in designing digital data service networks: Lagrangian relaxation approach. Location Science 4: 185-194.
24. Yoon, M., Baek, Y., and Tcha, D. 1998. Design of a distributed fiber transport network with hubbing topology (FTNHT). European Journal of Operational Research 104: 510-520.
25. Chu, C., Premkumar, G., and Chou, H. 2000. Digital data network design using genetic algorithms. European Journal of Operational Research 127: 140-158.
26. Laporte, G., and Nobert, Y. 1981. An Exact Algorithm for minimizing routing and operating cost in depot location. European Journal of Operational Research 12: 80-87.

27. Laporte, G., Nobert, Y., and Arpin, D. 1986. An Exact Algorithm for solving a capacitated location-routing problem. Annals of Operations Research 6: 293-310.
28. Bookbinder, J.H., and Reece, K.E. 1988. Vehicle routing considerations in distribution system design. European Journal of Operational Research 37: 204-213.
29. Madsen, O.B.G. 1983. Methods for solving combined two level location routing problems of realistic dimensions. European Journal of Operational Research 12: 295-301.
30. Srivastava, R. 1993. Alternate solution procedure for the location-routing problem. Omega International Journal of Management Science 21: 497-506.
31. Or, I., and Pierskalla, W.P. 1979. A transportation, location-allocation model for regional blood banking. AIIE Transactions 11 : 86-95.
32. Perl, J., and Daskin, M.S. 1985. A warehouse location-routing problem. Transportation Research Part B 19 : 381-396.
33. Tuzun, D., and Burke, L.I. 1999. A two-phase tabu search approach to the location routing problem. European Journal of Operational Research 116: 87-99.
34. Lin, C.K.Y., Chow, C.K., and Chen, A. 2002. A location-routing-loading problem for bill delivery services. Computer and Industrial Engineering 43: 5-25.
35. Jayaraman, V., and Ross, A. 2003. A simulated annealing methodology to distribution network design and management. European Journal of Operational Research 144: 629-645.
36. Min, H., Jayaraman, V., and Srivastana, R. 1998. Combined location-routing problem : A synthesis and future research directions. European Journal of Operational Research 108: 1-15.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การกำหนดค่าพารามิเตอร์สำหรับทดสอบฮิวริสติก

ภาคผนวก ก

การกำหนดค่าพารามิเตอร์สำหรับทดสอบฮิวริสติก

การจำลองระบบการกระจายเวชภัณฑ์ของโรงพยาบาลเพื่อสร้างข้อมูลนำเข้าสำหรับทดสอบฮิวริสติกอาศัยค่าพารามิเตอร์ สามารถแสดงการกำหนดค่าพารามิเตอร์สำหรับแต่ละปัญหาทดสอบตามจำนวนจุดรับเวชภัณฑ์ได้ดังนี้

ก.1 ปัญหาทดสอบขนาด 10 จุดรับ

ในแต่ละปัญหาทดสอบมี 1 ปัญหาที่มีการกำหนดพารามิเตอร์ด้านความสามารถในการจัดเก็บเวชภัณฑ์แตกต่างจากปัญหาอื่นๆ สำหรับปัญหาทดสอบขนาด 10 จุดรับคือปัญหาที่ 10_2 แสดงค่าพารามิเตอร์ของปัญหาทดสอบดังตารางที่ ก.1

ตารางที่ ก.1 ค่าพารามิเตอร์ของปัญหาทดสอบขนาด 10 จุดรับ

พารามิเตอร์	ปัญหาทดสอบที่	
	อื่นๆ	10_2
1) จำนวนจุดรับเวชภัณฑ์	10	10
2) จำนวนประเภทเวชภัณฑ์	3	3
3) ค่ามากที่สุดของระยะทางในแนวแกน X	100	100
4) ค่ามากที่สุดของระยะทางในแนวแกน Y	100	100
5) ค่ามากที่สุดของความสามารถในการจัดเก็บเวชภัณฑ์	150	150
6) ค่าน้อยที่สุดของความสามารถในการจัดเก็บเวชภัณฑ์	80	200
7) ค่าเฉลี่ยของปริมาณความต้องการเวชภัณฑ์	20	20
8) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความต้องการเวชภัณฑ์	5	5
9) ค่ามากที่สุดของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความต้องการเวชภัณฑ์	5	5

ก.2 ปัญหาทดสอบขนาด 20 จุดรับ

ปัญหาที่มีการกำหนดพารามิเตอร์ด้านความสามารถในการจัดเก็บเวชภัณฑ์แตกต่างจากปัญหาอื่นๆ สำหรับปัญหาทดสอบขนาด 20 จุดรับคือปัญหาที่ 20_2 แสดงค่าพารามิเตอร์ของปัญหาทดสอบดังตารางที่ ก.2

ตารางที่ ก.2 ค่าพารามิเตอร์ของปัญหาทดสอบขนาด 20 จุดรับ

พารามิเตอร์ \ ปัญหาทดสอบที่	อื่นๆ	20_2
1) จำนวนจุดรับเวชภัณฑ์	20	20
2) จำนวนประเภทเวชภัณฑ์	3	3
3) ค่ามากที่สุดของระยะทางในแนวแกน X	100	100
4) ค่ามากที่สุดของระยะทางในแนวแกน Y	100	100
5) ค่ามากที่สุดของความสามารถในการจัดเก็บเวชภัณฑ์	150	150
6) ค่าน้อยที่สุดของความสามารถในการจัดเก็บเวชภัณฑ์	80	200
7) ค่าเฉลี่ยของปริมาณความต้องการเวชภัณฑ์	20	20
8) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความต้องการเวชภัณฑ์	5	5
9) ค่ามากที่สุดของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความต้องการเวชภัณฑ์	5	5

ก.3 ปัญหาทดสอบขนาด 30 จุดรับ

ปัญหาที่มีการกำหนดพารามิเตอร์ด้านความสามารถในการจัดเก็บเวชภัณฑ์แตกต่างจากปัญหาอื่นๆ สำหรับปัญหาทดสอบขนาด 30 จุดรับคือปัญหาที่ 30_2 แสดงค่าพารามิเตอร์ของปัญหาทดสอบดังตารางที่ ก.3

ตารางที่ ก.3 ค่าพารามิเตอร์ของปัญหาทดสอบขนาด 30 จุดรับ

พารามิเตอร์ \ ปัญหาทดสอบที่	อื่นๆ	30_2
1) จำนวนจุดรับเวชภัณฑ์	30	30
2) จำนวนประเภทเวชภัณฑ์	3	3
3) ค่ามากที่สุดของระยะทางในแนวแกน X	100	100
4) ค่ามากที่สุดของระยะทางในแนวแกน Y	100	100
5) ค่ามากที่สุดของความสามารถในการจัดเก็บเวชภัณฑ์	200	300
6) ค่าน้อยที่สุดของความสามารถในการจัดเก็บเวชภัณฑ์	300	500
7) ค่าเฉลี่ยของปริมาณความต้องการเวชภัณฑ์	20	20
8) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความต้องการเวชภัณฑ์	5	5
9) ค่ามากที่สุดของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความต้องการเวชภัณฑ์	5	5

ก.4 ปัญหาทดสอบขนาด 40 จุดรับ

ปัญหาที่มีการกำหนดพารามิเตอร์ด้านความสามารถในการจัดเก็บเวชภัณฑ์แตกต่างจากปัญหาอื่นๆ สำหรับปัญหาทดสอบขนาด 40 จุดรับคือปัญหาที่ 40_2 แสดงค่าพารามิเตอร์ของปัญหาทดสอบดังตารางที่ ก.4

ตารางที่ ก.4 ค่าพารามิเตอร์ของปัญหาทดสอบขนาด 40 จุดรับ

พารามิเตอร์ \ ปัญหาทดสอบที่	อื่นๆ	40_2
1) จำนวนจุดรับเวชภัณฑ์	40	40
2) จำนวนประเภทเวชภัณฑ์	3	3
3) ค่ามากที่สุดของระยะทางในแนวแกน X	100	100
4) ค่ามากที่สุดของระยะทางในแนวแกน Y	100	100
5) ค่ามากที่สุดของความสามารถในการจัดเก็บเวชภัณฑ์	200	300
6) ค่าน้อยที่สุดของความสามารถในการจัดเก็บเวชภัณฑ์	300	500
7) ค่าเฉลี่ยของปริมาณความต้องการเวชภัณฑ์	20	20
8) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความต้องการเวชภัณฑ์	5	5
9) ค่ามากที่สุดของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความต้องการเวชภัณฑ์	5	5

ก.5 ปัญหาทดสอบขนาด 50 จุดรับ

ปัญหาที่มีการกำหนดพารามิเตอร์ด้านความสามารถในการจัดเก็บเวชภัณฑ์แตกต่างจากปัญหาอื่นๆ สำหรับปัญหาทดสอบขนาด 50 จุดรับคือปัญหาที่ 50_1 แสดงค่าพารามิเตอร์ของปัญหาทดสอบดังตารางที่ ก.5

ตารางที่ ก.5 ค่าพารามิเตอร์ของปัญหาทดสอบขนาด 50 จุดรับ

พารามิเตอร์ \ ปัญหาทดสอบที่	อื่นๆ	50_1
1) จำนวนจุดรับเวชภัณฑ์	50	50
2) จำนวนประเภทเวชภัณฑ์	3	3
3) ค่ามากที่สุดของระยะทางในแนวแกน X	100	100
4) ค่ามากที่สุดของระยะทางในแนวแกน Y	100	100
5) ค่ามากที่สุดของความสามารถในการจัดเก็บเวชภัณฑ์	200	80
6) ค่าน้อยที่สุดของความสามารถในการจัดเก็บเวชภัณฑ์	300	150
7) ค่าเฉลี่ยของปริมาณความต้องการเวชภัณฑ์	20	20
8) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความต้องการเวชภัณฑ์	5	5
9) ค่ามากที่สุดของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความต้องการเวชภัณฑ์	5	5

ก.6 ปัญหาทดสอบขนาด 100 จุดรับ

แสดงค่าพารามิเตอร์ของปัญหาทดสอบดังตารางที่ ก.6

ตารางที่ ก.6 ค่าพารามิเตอร์ของปัญหาทดสอบขนาด 100 จุดรับ

พารามิเตอร์ \ ปัญหาทดสอบที่	100_1	100_2
1) จำนวนจุดรับเวชภัณฑ์	50	50
2) จำนวนประเภทเวชภัณฑ์	3	3
3) ค่ามากที่สุดของระยะทางในแนวแกน X	100	100
4) ค่ามากที่สุดของระยะทางในแนวแกน Y	100	100
5) ค่ามากที่สุดของความสามารถในการจัดเก็บเวชภัณฑ์	300	200
6) ค่าน้อยที่สุดของความสามารถในการจัดเก็บเวชภัณฑ์	500	300
7) ค่าเฉลี่ยของปริมาณความต้องการเวชภัณฑ์	20	20
8) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความต้องการเวชภัณฑ์	5	5
9) ค่ามากที่สุดของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความต้องการเวชภัณฑ์	5	5

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างผลการคำนวณจากฮิวริสติก



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างผลการคำนวณจากฮิวริสติก

ตัวอย่างผลการคำนวณการเลือกที่ตั้งและจัดสรรจุดรับจากฮิวริสติก แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนการจำลองระบบเพื่อใช้สร้างข้อมูลนำเข้า ส่วนการคำนวณค่าขอบเขตของจำนวนห้องจ่ายและ ส่วนการเลือกที่ตั้งและจัดสรรจุดรับให้แก่ห้องจ่ายยา

ข.1 ส่วนการจำลองระบบเพื่อใช้สร้างข้อมูลนำเข้า

1	Mu=	10
1	sigMa=	3
2	Mu=	1
2	sigMa=	2
3	Mu=	9
3	sigMa=	1

Node i	Product j	PosX(i)	PosY(i)	Capacity(i)	Demand(i, j)	TotalDemand(i)	sigma(i,j)
1	1	71	5	128	8	16	2.3
2	1	53	41	148	9	17	1.8
3	1	58	86	97	10	20	2
4	1	29	79	117	13	26	1.3
5	1	30	37	87	10	20	.3
6	1	77	96	149	7	15	1.2
7	1	1	87	127	14	28	4.9
8	1	76	6	81	8	16	.3
9	1	81	95	120	9	17	2
10	1	71	36	87	11	21	1.8
1	2	71	5	128	0	16	2.4
2	2	53	41	148	0	17	.8
3	2	58	86	97	1	20	2.4
4	2	29	79	117	3	26	1.3
5	2	30	37	87	1	20	3.1
6	2	77	96	149	0	15	2.7
7	2	1	87	127	4	28	8

8	2	76	6	81	0	16	4.7
9	2	81	95	120	0	17	3.3
10	2	71	36	87	1	21	2.5
1	3	71	5	128	8	16	2
2	3	53	41	148	8	17	.5
3	3	58	86	97	9	20	3.9
4	3	29	79	117	10	26	2.3
5	3	30	37	87	9	20	3.8
6	3	77	96	149	8	15	3
7	3	1	87	127	10	28	4.2
8	3	76	6	81	8	16	.1
9	3	81	95	120	8	17	1.1
10	3	71	36	87	9	21	.4

ข.2 ส่วนการคำนวณค่าขอบเขตของจำนวนห้องจ่ายยา

TotalDis= 5181.28

PathNo= 90

Mean= 115.14

iteration= 1

5.1 8 _1_8_ _2_3_4_5_6_7_9_10_ 1-8 1-8

iteration= 2

35.51 10 _1_8_10_ _2_3_4_5_6_7_9_ 8-10 1-8 8-10

iteration= 3

54.19 2 _1_8_10_2_ _3_4_5_6_7_9_10-2 1-8 8-10 10-2

iteration= 4

77.54 5 _1_8_10_2_5_ _3_4_6_7_9_ 2-5 1-8 8-10 10-2 2-5

iteration= 5

119.55 4 _1_8_10_2_5_4_ _3_6_7_9_ 5-4 1-8 8-10 10-2 2-5 5-4

iteration= 6

148.67 7 _1_8_10_2_5_4_7_ _3_6_9_ 4-7 1-8 8-10 10-2 2-5 5-4 4-7

iteration= 7

178.5 3 _1_8_10_2_5_4_7_3_ _6_9_ 4-3 1-8 8-10 10-2 2-5 5-4 4-7 4-3

iteration= 8

199.97 6 _1_8_10_2_5_4_7_3_6_ _9_ 3-6 1-8 8-10 10-2 2-5 5-4 4-7 4-3 3-6

iteration= 9

204.09 9 _1_8_10_2_5_4_7_3_6_9_ _ 6-9 1-8 8-10 10-2 2-5 5-4 4-7 4-3 3-6 6-9

204.09

SumDemand= 196

149

148

LOWER 2 UPPER 4

ข.3 ส่วนการเลือกที่ตั้งและจัดสรรจุดรับให้แก่ห้องจ่ายยา

StartTime= 69121.26

Number of Hub= 2

Iteration= 1

START

HubNo 1 6

HubNo 2 2

Order 1 _3_6_9_ 52 3

Order 2 _1_2_4_5_7_8_10_ 144 7

HubNo 1 6

HubNo 2 2

SubIteration1 264.12 41.52306

REALLOCATE

Helper 10

Order 1 _3_6_9_ 52 3

Order 2 _1_2_4_5_7_8_10_ 144 7

HubNo 1 6

HubNo 2 2

SubIteration 2 264.12 41.52306

Solution(subIteration)= 264.12 SolutionIteration= 264.12

SolutionIteration 264.12 STOP True subB 1

Order 1 _3_6_9_ 52 3

Order 2 _1_2_4_5_7_8_10_ 144 7

HubNo 1 6

HubNo 2 2

SubIteration 3 264.12 41.52306

Solution(subIteration)= 264.12 SolutionIteration= 264.12

SolutionIteration 264.12 STOP True subB 2

SWAP

arrange remaining node

Order 1 _3_6_9_ 52 3

Order 2 _1_2_4_5_7_8_10_ 144 7

HubNo 1 6

HubNo 2 2

SubIteration 4 264.12 41.52306

AAA swap1 1

Solution(subIteration)= 264.12 SolutionIteration= 264.12

SolutionIteration 264.12 STOP True

Iteration= 2

START

HubNo 1 9

HubNo 2 10

Order 1 _3_4_6_7_9_ 106 5

Order 2 _1_2_5_8_10_ 90 5

HubNo 1 6

HubNo 2 2

SubIteration1 277.2 41.55649

REALLOCATE

Helper 10

Order 1 _3_6_9_ 52 3

Order 2 _1_2_4_5_7_8_10_ 144 7

HubNo 1 6

HubNo 2 2

SubIteration 2 264.12 41.52306

Solution(subIteration)= 264.12 SolutionIteration= 264.12

SolutionIteration 264.12 STOP False subB 0

Order 1 _3_6_9_ 52 3

Order 2 _1_2_4_5_7_8_10_ 144 7

HubNo 1 6

HubNo 2 2

SubIteration 3 264.12 41.52306

Solution(subIteration)= 264.12 SolutionIteration= 264.12

SolutionIteration 264.12 STOP True subB 1

Order 1 _3_6_9_ 52 3

Order 2 _1_2_4_5_7_8_10_ 144 7

HubNo 1 6

HubNo 2 2

SubIteration 4 264.12 41.52306

Solution(subIteration)= 264.12 SolutionIteration= 264.12

SolutionIteration 264.12 STOP True subB 2

SWAP

arrange remaining node

Order 1 _3_6_9_ 52 3

Order 2 _1_2_4_5_7_8_10_ 144 7

HubNo 1 6

HubNo 2 2

```
SubIteration 5      264.12   41.52306
AAA      swap1      1
Solution(subIteration)= 264.12   SolutionIteration= 264.12
SolutionIteration   264.12   STOP      True
```

ภาคผนวก ค

ผลการทดสอบชีวสถิติ

ภาคผนวก ค

ผลการทดสอบฮิวริสติก

คำตอบที่ได้รับจากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกประกอบด้วย ที่ตั้งของห้องจ่ายยา การจัดสรรจุดรับให้กับห้องจ่ายยา ระยะขจัดรวม ปริมาณพัสดุสำรองรวมและค่าปรับรวม สามารถแสดงผลการทดสอบฮิวริสติกสำหรับแต่ละปัญหาทดสอบตามจำนวนจุดรับเวชภัณฑ์ได้ดังนี้

ค.1 ปัญหาทดสอบขนาด 10 จุดรับ

ค1.1 ปัญหาทดสอบที่ 10_1

ตารางที่ ค.1 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 10_1

Demands of Product No.1 = (10, 3)

Demands of Product No.2 = (1, 2)

Demands of Product No.3 = (9, 1)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	71	5	128	16	8	0	8	2.3	2.4	2
2	53	41	148	17	9	0	8	1.8	0.8	0.5
3	58	86	97	20	10	1	9	2	2.4	3.9
4	29	79	117	26	13	3	10	1.3	1.3	2.3
5	30	37	87	20	10	1	9	0.3	3.1	3.8
6	77	96	149	15	7	0	8	1.2	2.7	3
7	1	87	127	28	14	4	10	4.9	0.8	4.2
8	76	6	81	16	8	0	8	0.3	4.7	0.1
9	81	95	120	17	9	0	8	2	3.3	1.1
10	71	36	87	21	11	1	9	1.8	2.5	0.4

ตารางที่ ค.2 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 10_1

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
2	264.12	41.52	79.67	63.74
3	173.07	50.04	59.97	57.98
4	101.84	56.92	50.00	60.00

ตารางที่ ค.3 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 10_1 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
2	264.12	41.52	2, 6	1-2-4-5-7-8-10
				3-6-9
3	173.07	50.04	1, 4, 6	1-2-8-10
				4-5-7
				3-6-9
4	101.84	56.92	2, 6, 7, 8	2-5-10
				3-6-9
				4-7
				1-8

ค.1.2 ปัญหาทดสอบที่ 10_2

ตารางที่ ค.4 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 10_2

Demands of Product No.1 = (10, 3)

Demands of Product No.2 = (1, 2)

Demands of Product No.3 = (9, 1)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	71	5	184	16	8	0	8	2.3	2.4	2
2	53	41	199	17	9	0	8	1.8	0.8	0.5
3	58	86	162	20	10	1	9	2	2.4	3.9
4	29	79	176	26	13	3	10	1.3	1.3	2.3
5	30	37	155	20	10	1	9	0.3	3.1	3.8

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
6	77	96	199	15	7	0	8	1.2	2.7	3
7	1	87	183	28	14	4	10	4.9	0.8	4.2
8	76	6	150	16	8	0	8	0.3	4.7	0.1
9	81	95	178	17	9	0	8	2	3.3	1.1
10	71	36	155	21	11	1	9	1.8	2.5	0.4

ตารางที่ ค.5 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหา ทดสอบที่ 10_2

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
1	404.65	30.03	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
2	254.11	41.55	74.76	59.81
3	173.07	50.04	59.97	57.98
4	101.84	56.92	50.00	60.00

ตารางที่ ค.6 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 10_2 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
1	404.65	30.03	2	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10
2	254.11	41.55	3, 10	3-4-6-7-9
				1-2-5-8-10
3	173.07	50.04	1, 4, 6	1-2-8-10
				4-5-7
				3-6-9
4	101.84	56.92	2, 6, 7, 8	2-5-10
				3-6-9
				4-7
				1-8

ค1.3 ปัญหาทดสอบที่ 10_3

ตารางที่ ค.7 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 10_3

Demands of Product No.1 = (0, 3)

Demands of Product No.2 = (1, 4)

Demands of Product No.3 = (15, 0)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	0	61	119	15	0	0	15	0.9	4.3	0.8
2	2	48	141	15	0	0	15	3.8	0.5	1.7
3	99	37	148	15	0	0	15	2.3	2.2	2.1
4	44	16	146	15	0	0	15	0.7	4.7	3.1
5	72	61	144	15	0	0	15	1.3	4.3	0.5
6	89	28	102	15	0	0	15	1.1	4.5	0.7
7	53	87	107	15	0	0	15	1.9	4.5	2.5
8	59	21	131	18	1	2	15	4.7	1.5	0.3
9	20	7	131	20	2	3	15	2.9	4.5	4.4
10	93	27	123	21	2	4	15	1.7	4.3	3.2

ตารางที่ ค.8 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหา ทดสอบที่ 10_3

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
2	254.20	49.18	73.92	59.13
3	168.31	59.49	57.05	55.64
4	102.57	67.04	50.00	60.00

ตารางที่ ค.9 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 10_3 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
2	254.2	49.18	2, 6	1-2-7-10
				3-4-5-6-8-10
3	168.31	59.49	1, 4, 6	1-2-7
				4-8-9
				3-5-6-10

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
4	102.57	67.04	1, 4, 7, 10	1-2
				4-8-9
				5-7
				3-6-10

ค1.4 ปัญหาทดสอบที่ 10_4

ตารางที่ ค.10 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 10_4

Demands of Product No.1 = (0, 1)

Demands of Product No.2 = (9, 3)

Demands of Product No.3 = (14, 1)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	22	83	135	23	0	9	14	2	4.5	2.2
2	76	22	123	16	0	4	12	2.5	3.3	2.2
3	55	94	118	25	0	11	14	0.2	4.1	1.8
4	40	12	144	19	0	6	13	0.5	3.6	4.8
5	87	76	85	25	0	11	14	2	4.2	3
6	34	73	134	25	0	11	14	3.3	0.5	0
7	47	80	103	20	0	7	13	1.6	4.1	3.5
8	94	55	85	20	0	7	13	1.4	4.6	0.7
9	70	57	96	20	0	7	13	0.4	4	3.4
10	84	18	117	30	1	14	15	1.3	3.9	0.7

ตารางที่ ค.11 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 10_4

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
2	232.56	47.13	85.94	68.75
3	148.58	57.53	36.85	29.48
4	111.22	63.54	31.68	32.01
5	85.54	69.27	33.33	40.00

ตารางที่ ค.12 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 10_4 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
2	232.56	47.13	2, 6	2-4-8-9-10
				1-3-5-6-7
3	148.58	57.53	2, 7, 8	2-4-10
				1-3-6-7
				5-8-9
4	111.22	63.54	2, 4, 7, 8	2-10
				4
				1-3-6-7
				5-8-9
5	85.54	69.27	2, 3, 4, 6, 8	2-10
				3
				4
				1-6-7
				5-8-9

ค1.5 ปัญหาทดสอบที่ 10_5

ตารางที่ ค.13 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 10_5

Demands of Product No.1 = (7, 3)

Demands of Product No.2 = (2, 2)

Demands of Product No.3 = (15, 0)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	71	32	99	32	12	5	15	4.4	1.2	3
2	46	91	102	21	5	1	15	1	0.2	3
3	100	38	149	29	10	4	15	2.4	2.4	4.5
4	47	19	148	25	8	2	15	0.9	1.9	1.1
5	44	33	124	18	3	0	15	4.9	4.4	0.6
6	29	68	130	19	4	0	15	3.1	4.4	3.2
7	65	99	116	20	5	0	15	2.5	3.7	1.5

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
8	28	90	109	16	1	0	15	3.1	1.5	3.6
9	95	82	114	22	6	1	15	1.7	1	3.8
10	24	58	145	20	5	0	15	3.3	4.9	2.9

ตารางที่ ค.14 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 10_5

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
2	246.65	51.02	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
3	181.90	61.44	20.16	16.12
4	129.64	69.23	16.67	20.00

ตารางที่ ค.15 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 10_5 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
2	246.65	51.02	2, 5	2-6-7-8-9
				1-3-4-5-10
3	181.90	61.44	5, 6, 9	1-4-5
				2-6-8-10
				3-7-9
4	129.64	69.23	3, 5, 6, 7	3
				1-4-5
				6-8-10
				2-7-9

ค.2 ปัญหาทดสอบขนาด 20 จุดรับ

ค.2.1 ปัญหาทดสอบที่ 20_1

ตารางที่ ค.16 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 20_1

Demands of Product No.1 = (2, 4)

Demands of Product No.2 = (13, 0)

Demands of Product No.3 = (11, 0)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	71	52	93	28	4	13	11	4.8	2.5	2
2	53	77	120	32	8	13	11	2.7	0.8	0.1
3	58	5	85	24	0	13	11	2.5	1.1	0.8
4	29	59	112	31	7	13	11	4.9	1.6	0.8
5	30	47	143	25	1	13	11	1.1	3.9	2.5
6	77	30	98	29	5	13	11	1.9	0.3	2
7	1	62	134	24	0	13	11	2	2.6	0.5
8	76	65	106	24	0	13	11	1.4	3.8	1.4
9	81	26	100	24	0	13	11	2.5	4	3.2
10	71	28	144	27	3	13	11	0.7	1.6	4.2
11	5	83	124	24	0	13	11	2.6	4.9	2.5
12	41	82	123	27	3	13	11	4.8	4	0.9
13	86	59	109	30	6	13	11	2.8	3.4	4.5
14	79	99	86	24	0	13	11	4.5	4.5	1.9
15	37	91	119	26	2	13	11	3.3	4.4	1.6
16	96	23	128	31	7	13	11	2.2	2.1	3.9
17	87	70	143	24	0	13	11	3.5	0.6	1.1
18	6	98	138	28	4	13	11	0.3	4.8	2.2
19	95	24	81	28	4	13	11	3.8	4	1.2
20	36	53	118	29	5	13	11	3.5	3.5	4.4

ตารางที่ ค.17 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 20_1

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
4	374.09	99.23	18.70	14.96
5	272.80	110.41	10.00	12.00
6	198.53	120.25	18.70	14.96

ตารางที่ ค.18 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 20_1 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
4	374.09	99.23	2, 10, 17, 18	2-3-4-5-20
				6-9-10-16-19
				1-8-13-14-17
				7-11-12-15-18
5	272.8	110.41	10, 11, 17, 16, 20	1-3-6-9-10
				7-11-15-18
				2-8-13-14-17
				16-19
				4-5-12-20
6	198.53	120.25	10, 11, 12, 16, 17, 20	1-3-6-9-10
				7-11-18
				2-12-15
				16-19
				8-13-14-17
				4-5-20

ค2.2 ปัญหาทดสอบที่ 20_2

ตารางที่ ค.19 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 20_2

Demands of Product No.1 = (2, 4)

Demands of Product No.2 = (13, 0)

Demands of Product No.3 = (11, 0)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	71	52	159	28	4	13	11	4.8	2.5	2
2	53	77	179	32	8	13	11	2.7	0.8	0.1
3	58	5	154	24	0	13	11	2.5	1.1	0.8
4	29	59	172	31	7	13	11	4.9	1.6	0.8
5	30	47	195	25	1	13	11	1.1	3.9	2.5
6	77	30	163	29	5	13	11	1.9	0.3	2

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
7	1	62	189	24	0	13	11	2	2.6	0.5
8	76	65	168	24	0	13	11	1.4	3.8	1.4
9	81	26	164	24	0	13	11	2.5	4	3.2
10	71	28	195	27	3	13	11	0.7	1.6	4.2
11	5	83	181	24	0	13	11	2.6	4.9	2.5
12	41	82	181	27	3	13	11	4.8	4	0.9
13	86	59	171	30	6	13	11	2.8	3.4	4.5
14	79	99	154	24	0	13	11	4.5	4.5	1.9
15	37	91	178	26	2	13	11	3.3	4.4	1.6
16	96	23	184	31	7	13	11	2.2	2.1	3.9
17	87	70	195	24	0	13	11	3.5	0.6	1.1
18	6	98	191	28	4	13	11	0.3	4.8	2.2
19	95	24	151	28	4	13	11	3.8	4	1.2
20	36	53	177	29	5	13	11	3.5	3.5	4.4

ตารางที่ ค.20 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 20_2

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0 4:0.6
3	432.73	86.34	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
4	290.71	99.15	26.07	20.86
5	225.21	109.12	21.43	22.14
6	191.08	118.89	25.00	30.00

ตารางที่ ค.21 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 20_2 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
3	432.73	86.34	5, 9, 17	4-5-7-11-12-18-20
				3-6-9-10-16-19
				1-2-8-13-14-15-17
4	290.71	99.15	8, 9, 11, 20	1-2-8-13-14-17
				3-6-9-10-16-19
				7-11-15-18
				4-5-12-20

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
5	225.21	109.12	8, 9, 11, 12, 20	1-8-13-14-17
				3-6-9-10-16-19
				7-11-18
				2-12-15
				4-5-20
6	191.08	118.89	8, 9, 11, 12, 14, 20	1-8-13-17
				3-6-9-10-16-19
				7-11-18
				2-12-15
				14
				4-5-20

ค2.3 ปัญหาทดสอบที่ 20_3

ตารางที่ ค.22 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 20_3

Demands of Product No.1 = (13, 0)

Demands of Product No.2 = (6, 0)

Demands of Product No.3 = (3, 0)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	5	16	84	21	13	6	2	0.8	3.5	3.9
2	52	16	84	25	13	6	6	0.8	0	2.9
3	52	4	97	23	13	6	4	0.2	1.6	1.9
4	76	16	85	21	13	6	2	0.8	0.6	4.1
5	5	18	128	23	13	6	4	0.9	0.8	2.7
6	6	96	83	22	13	6	3	4.8	3.2	1.4
7	56	30	84	19	13	6	0	1.5	3.3	3.2
8	91	64	127	25	13	6	6	3.2	3.3	1.4
9	3	18	80	23	13	6	4	0.9	0.6	4.5
10	8	81	143	25	13	6	6	4.1	1.7	1.5
11	83	39	100	22	13	6	3	2	0.5	2.8
12	34	67	134	20	13	6	1	3.3	0.1	4.1

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
13	25	47	122	23	13	6	4	2.4	1.3	2.6
14	16	12	128	20	13	6	1	0.6	1.7	4.8
15	66	18	106	26	13	6	7	0.9	4.8	1.2
16	89	45	104	21	13	6	2	2.3	0	0.6
17	74	93	120	24	13	6	5	4.6	4.4	4.6
18	47	56	146	22	13	6	3	2.8	0.7	0.2
19	62	66	100	21	13	6	2	3.3	4.5	1.7
20	65	81	139	20	13	6	1	4	2.5	4.3

ตารางที่ ค.23 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 20_3

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
4	356.04	88.23	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
5	262.97	98.70	15.09	12.07
6	202.00	106.96	10.00	12.00

ตารางที่ ค.24 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 20_3 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
4	356.04	88.23	5, 8, 12, 15	1-2-5-9-14
				8-11-16-17-20
				6-10-12-13-18-19
				3-4-7-15
5	262.97	98.70	5, 11, 12, 15, 20	1-5-9-14
				7-8-11-16
				6-10-12-13-18
				2-3-4-15
				17-19-20
6	202.00	106.96	5, 6, 15, 16, 18, 20	1-5-9-14
				6-10
				2-3-4-15
				8-11-16

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
				7-12-13-18
				17-19-20

ค2.4 ปัญหาทดสอบที่ 20_4

ตารางที่ ค.25 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 20_4

Demands of Product No.1 = (2, 0)

Demands of Product No.2 = (9, 4)

Demands of Product No.3 = (18, 2)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	58	68	121	35	2	13	20	3.4	0.5	3.1
2	20	83	131	23	2	5	16	4.1	0.2	1.4
3	75	27	113	23	2	5	16	1.4	2.3	2.5
4	32	72	124	32	2	11	19	3.6	4.8	3.7
5	63	75	98	27	2	8	17	3.8	4.6	0.3
6	58	48	119	33	2	12	19	2.4	2.9	4.8
7	25	99	132	36	2	14	20	4.9	0.4	4.1
8	9	83	140	26	2	7	17	4.2	3.4	4.7
9	72	87	128	39	2	16	21	4.4	1.5	0.8
10	26	99	86	30	2	10	18	5	0	3.8
11	54	10	149	26	2	7	17	0.5	1.7	2
12	47	79	143	29	2	9	18	4	2.8	2.7
13	11	34	112	21	2	4	15	1.7	4.7	2.9
14	82	77	104	23	2	5	16	3.8	2.7	0.1
15	95	47	127	29	2	9	18	2.3	3	1.4
16	27	83	130	30	2	10	18	4.2	1.7	1.2
17	85	3	128	29	2	9	18	0.2	0.6	4.2
18	41	50	142	30	2	10	18	2.5	3.4	2.6
19	5	10	130	14	2	0	12	0.5	2.4	0.8
20	60	75	136	26	2	7	17	3.8	4.8	3.3

ตารางที่ ค.26 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 20_4

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
5	316.16	112.28	30.46	24.37
6	248.85	118.07	23.33	22.67
7	196.46	126.74	20.00	24.00

ตารางที่ ค.27 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 20_4 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
5	316.16	112.28	3, 7, 16, 18, 20	3-11-15-17
				7-8-10
				2-4-12-16
				1-6-13-18-19
				5-9-14-20
6	248.85	118.07	1, 3, 4, 7, 9, 13	1-5-6-20
				3-11-15-17
				4-12-16-18
				2-7-8-10
				9-14
7	196.46	126.74	2, 3, 6, 7, 9, 13, 20	13-19
				2-4-8-16
				3-11-15-17
				6-18
				7-10
				9-14
				13-19
1-5-12-20				



ค2.5 ปัญหาทดสอบที่ 20_5

ตารางที่ ค.28 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 20_5

Demands of Product No.1 = (4, 0)

Demands of Product No.2 = (3, 4)

Demands of Product No.3 = (3, 0)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	87	97	94	9	4	2	3	1.5	3.6	0.9
2	94	58	116	10	4	3	3	3	4	1.4
3	67	20	98	7	4	0	3	0.3	1.6	3.1
4	2	42	143	7	4	0	3	5	4.8	0.1
5	6	18	119	7	4	0	3	0.3	0.1	1.8
6	65	54	99	14	4	7	3	1	4.6	3.6
7	98	72	131	7	4	0	3	4.9	0.9	3.5
8	13	86	116	9	4	2	3	2.4	4.9	4.6
9	92	7	138	7	4	0	3	0.1	2.7	1.8
10	78	50	98	9	4	2	3	0.8	4.8	3.9
11	67	23	121	7	4	0	3	3.5	2.9	2.3
12	6	38	131	7	4	0	3	3.1	2.1	0
13	39	61	88	12	4	5	3	5	2.3	1.7
14	86	81	81	9	4	2	3	2.2	3.3	1.7
15	25	77	135	7	4	0	3	2.9	2	2.1
16	9	65	80	7	4	0	3	0.5	2.8	2.2
17	19	38	149	7	4	0	3	1.7	2.8	1.7
18	98	7	121	9	4	2	3	1	4.9	3.4
19	49	54	133	8	4	1	3	0.7	3.7	3.9
20	75	90	101	10	4	3	3	1.3	4.1	2.1

ตารางที่ ค.29 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 20_5

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
2	570.35	69.34	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
3	431.16	83.27	56.14	44.91
4	325.53	95.72	46.80	44.11
5	257.97	106.29	46.84	50.80
6	203.11	113.36	50.00	60.00

ตารางที่ ค.30 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 20_5 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
2	570.35	69.34	10, 17	1-2-3-6-7-9-10-11-14-18-20
				4-5-8-12-13-15-16-17-19
3	431.16	83.27	11, 12, 14	3-6-9-10-11-18-19
				4-5-8-12-13-15-16-17
				1-2-7-14-20
4	325.53	95.72	11, 12, 14, 15	3-6-9-10-11-18
				4-5-12-17
				1-2-7-14-20
				8-13-15-16-19
5	257.97	106.29	6, 9, 12, 14, 15	6-10-19
				3-9-11-18
				4-5-12-17
				1-2-7-14-20
				8-13-15-16
6	203.11	113.36	3, 6, 9, 12, 14, 15	3-11
				6-10-19
				9-18
				4-5-12-17
				1-2-7-14-20
				8-13-15-16

ค.3 ปัญหาทดสอบขนาด 30 จุดรับ

ค3.1 ปัญหาทดสอบที่ 30_1

ตารางที่ ค.31 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 30_1

Demands of Product No.1 = (8, 2)

Demands of Product No.2 = (14, 1)

Demands of Product No.3 = (12, 1)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	71	83	224	26	4	12	10	4	1.2	2.4
2	53	82	297	23	3	11	9	0.2	4.6	2.7
3	58	59	206	31	7	13	11	0.3	1.3	3.4
4	29	99	239	30	6	13	11	2.8	1.3	0.2
5	30	91	236	38	10	15	13	1.6	3.6	3.2
6	77	23	248	30	6	13	11	2.1	3.3	4.5
7	1	70	215	38	10	15	13	2.6	3.9	1.7
8	76	98	247	31	7	13	11	3.7	3.8	0.6
9	81	24	225	34	8	14	12	2.3	1.5	2.1
10	71	53	262	22	2	11	9	1.6	4.1	3.9
11	5	11	254	31	7	13	11	0.4	3.6	1.8
12	41	100	215	30	6	13	11	2	4.5	2.1
13	86	68	293	27	5	12	10	2.9	1.1	3.7
14	79	2	265	27	5	12	10	3.8	1.8	2.2
15	37	58	250	39	11	15	13	2.9	2.8	3.6
16	96	10	239	30	6	13	11	3.3	1.8	2.5
17	87	10	210	35	9	14	12	4	1	0.9
18	6	80	278	34	8	14	12	2.1	2.9	1.4
19	95	28	245	34	8	14	12	4	3.1	0.4
20	36	5	275	30	6	13	11	3.6	0.7	4.9
21	52	30	259	30	6	13	11	3.5	0.3	1.4
22	77	38	283	35	9	14	12	3.7	3.2	3.1
23	5	30	201	27	5	12	10	1	4.2	1.5
24	59	95	221	31	7	13	11	3.9	3.2	4.3
25	47	98	207	30	6	13	11	0.3	2.1	1.6

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
26	30	40	210	34	8	14	12	1.2	0.9	4
27	62	28	233	31	7	13	11	4.8	2.5	0.9
28	65	16	212	34	8	14	12	4.1	4.9	1.5
29	26	16	200	35	9	14	12	1.1	3.8	0.4
30	28	65	253	35	9	14	12	0.9	1.9	2.5

ตารางที่ ค.32 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 30_1

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
4	611.84	116.13	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
5	489.67	130.38	24.21	19.37
6	421.62	140.06	23.90	23.12
7	367.42	148.29	25.68	28.55
8	329.92	160.48	30.00	36.00

ตารางที่ ค.33 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 30_1 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกแบบที่ 1

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
4	611.84	116.13	2, 5, 9, 21	1-2-3-8-10-13-15-24-25
				4-5-7-12-18-30
				6-9-14-16-17-19-22
				11-20-21-23-26-27-28-29
5	489.67	130.38	0, 10, 24, 29, 30	6-9-14-16-17-19-28
				3-10-13-22-27
				1-2-4-8-12-24-25
				11-20-21-23-26-29
				5-7-15-18-30
6	421.62	140.06	1, 12, 17, 27, 29, 30	1-2-3-8-13-24
				4-5-12-25
				9-14-16-17-19
				6-10-21-22-27-28

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
				11-20-23-26-29
				7-15-18-30
7	367.42	148.29	1, 7, 12, 15, 17, 27, 29	1-2-8-13-24
				7-18
				4-5-12-25
				3-15-26-30
				9-14-16-17-19
				6-10-21-22-27-28
				11-20-23-29
8	329.92	160.48	4, 7, 10, 15, 17, 24, 27, 29	4-5-12
				7-18
				3-10-13-22
				15-26-30
				9-14-16-17-19
				1-2-8-24-25
				6-21-27-28
				11-20-23-29

ค3.2 ปัญหาทดสอบที่ 30_2

ตารางที่ ค.34 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 30_2

Demands of Product No.1 = (8, 2)

Demands of Product No.2 = (14, 1)

Demands of Product No.3 = (12, 1)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	71	83	348	26	4	12	10	4	1.2	2.4
2	53	82	495	23	3	11	9	0.2	4.6	2.7
3	58	59	312	31	7	13	11	0.3	1.3	3.4
4	29	99	378	30	6	13	11	2.8	1.3	0.2
5	30	91	372	38	10	15	13	1.6	3.6	3.2
6	77	23	397	30	6	13	11	2.1	3.3	4.5
7	1	70	331	38	10	15	13	2.6	3.9	1.7
8	76	98	394	31	7	13	11	3.7	3.8	0.6
9	81	24	351	34	8	14	12	2.3	1.5	2.1
10	71	53	425	22	2	11	9	1.6	4.1	3.9
11	5	11	408	31	7	13	11	0.4	3.6	1.8
12	41	100	331	30	6	13	11	2	4.5	2.1
13	86	68	487	27	5	12	10	2.9	1.1	3.7
14	79	2	430	27	5	12	10	3.8	1.8	2.2
15	37	58	401	39	11	15	13	2.9	2.8	3.6
16	96	10	378	30	6	13	11	3.3	1.8	2.5
17	87	10	321	35	9	14	12	4	1	0.9
18	6	80	456	34	8	14	12	2.1	2.9	1.4
19	95	28	391	34	8	14	12	4	3.1	0.4
20	36	5	450	30	6	13	11	3.6	0.7	4.9
21	52	30	419	30	6	13	11	3.5	0.3	1.4
22	77	38	466	35	9	14	12	3.7	3.2	3.1
23	5	30	303	27	5	12	10	1	4.2	1.5
24	59	95	342	31	7	13	11	3.9	3.2	4.3
25	47	98	314	30	6	13	11	0.3	2.1	1.6
26	30	40	321	34	8	14	12	1.2	0.9	4
27	62	28	366	31	7	13	11	4.8	2.5	0.9
28	65	16	325	34	8	14	12	4.1	4.9	1.5
29	26	16	300	35	9	14	12	1.1	3.8	0.4
30	28	65	407	35	9	14	12	0.9	1.9	2.5

ตารางที่ ค.35 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 30_2

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
2	906.55	83.05	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
3	642.67	98.93	47.40	37.92
4	531.99	115.06	47.29	44.50
5	467.38	126.09	54.17	56.67
6	413.18	134.47	62.62	70.09
7	367.42	148.29	72.35	84.55
8	329.92	160.48	83.33	100.00

ตารางที่ ค.36 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 30_2 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
2	906.55	83.05	2, 22	1-2-3-4-5-7-8-12-15-18-23-24-25-26-30
				6-9-10-11-13-14-16-17-19-20-21-22-27-28-29
3	642.67	98.93	2, 6, 29	1-2-3-4-5-7-8-12-13-15-18-24-25-30
				6-9-10-14-16-17-19-21-22-27-28
				11-20-23-26-29
4	531.99	115.06	1, 5, 6, 29	1-2-3-8-10-13-24
				4-5-7-12-15-18-25-30
				6-9-14-16-17-19-21-22-27-28
				11-20-23-26-29
5	467.38	126.09	1, 6, 12, 29, 30	1-2-3-8-10-13-24
				6-9-14-16-17-19-21-22-27-28
				4-5-12-25
				11-20-23-26-29
				7-15-18-30
6	413.18	134.47	1, 6, 7, 12, 15, 29	1-2-8-10-13-24
				6-9-14-16-17-19-21-22-27-28
				7-18

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
				4-5-12-25
				3-15-26-30
				11-20-23-29
7	367.42	148.29	1, 7, 12, 15, 17, 27, 29	1-2-8-13-24
				7-18
				4-5-12-25
				3-15-26-30
				9-14-16-17-19
				6-10-21-22-27-28
				11-20-23-29
8	329.92	160.48	4, 7, 10, 15, 17, 24, 27, 29	4-5-12
				7-18
				3-10-13-22
				15-26-30
				9-14-16-17-19
				1-2-8-24-25
				6-21-27-28
				11-20-23-29

ค3.3 ปัญหาทดสอบที่ 30_3

ตารางที่ ค.37 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 30_3

Demands of Product No.1 = (10, 1)

Demands of Product No.2 = (11, 0)

Demands of Product No.3 = (1, 2)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	5	42	202	26	11	11	4	0.7	4.2	0.5
2	32	46	246	20	9	11	0	4.9	3.3	4.3
3	80	48	211	19	8	11	0	2.4	2	1.1
4	95	98	269	20	9	11	0	2.8	3.8	4.6
5	38	96	209	19	8	11	0	2.1	2.2	1.7
6	35	97	237	19	8	11	0	3.8	3.9	3.6

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
7	85	74	226	20	9	11	0	2.3	2.7	0.6
8	57	1	283	20	9	11	0	4.7	0.7	0.5
9	46	67	205	20	9	11	0	3.3	0.7	3
10	59	65	256	19	8	11	0	0.5	1.9	4.7
11	95	53	273	20	9	11	0	2.2	4.6	4.1
12	1	40	252	20	9	11	0	0.4	3.4	0.2
13	15	52	297	19	8	11	0	0.7	2.9	3.5
14	75	39	212	23	10	11	2	1	0.4	4.9
15	5	73	236	23	10	11	2	3.7	4.9	4
16	23	80	201	19	8	11	0	3.6	1.4	0.2
17	13	52	262	25	11	11	3	4.7	4.7	0.9
18	11	94	206	28	12	11	5	4.6	4.6	2.1
19	36	64	212	25	11	11	3	2.7	4.8	0.7
20	45	63	220	23	10	11	2	4.1	0.4	1.7
21	33	59	289	22	10	11	1	2.7	2.3	2.7
22	17	42	202	25	11	11	3	4.4	3.6	3.8
23	39	47	220	20	9	11	0	3.7	3.5	0.7
24	89	60	236	20	9	11	0	0.9	3.5	3.4
25	65	55	251	18	7	11	0	3.4	1.2	4.8
26	58	9	212	28	12	11	5	4.1	4.1	2.6
27	35	98	230	22	10	11	1	4.9	2.4	5
28	79	71	217	20	9	11	0	2.8	2.1	4.4
29	90	55	200	23	10	11	2	3.1	0.7	0.9
30	20	38	209	22	10	11	1	0.7	0.2	2.9

ตารางที่ ค.38 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 30_3

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
3	585.16	111.44	54.95	43.96
4	465.89	129.81	50.23	46.85
5	358.87	141.77	47.70	51.49
6	313.75	154.56	56.27	65.02
7	278.78	168.90	66.67	80.00

ตารางที่ ค.39 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 30_3 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
3	585.16	111.14	6, 13, 24	5-6-9-16-18-27
				1-2-8-12-13-15-17-19-20-21-22-23-30
				3-4-7-10-11-14-24-25-26-28-29
4	465.89	129.81	6, 20, 22, 24,	5-6-16-18-27
				9-10-19-20-21-23-25-26
				1-2-8-12-13-15-17-22-30
				3-4-7-11-14-24-28-29
5	358.87	141.77	6, 8, 17, 20, 24	5-6-16-18-27
				8-26
				1-2-12-13-15-17-22-30
				9-10-19-20-21-23-25
				3-4-7-11-14-24-28-29
6	313.75	154.56	6, 7, 8, 17, 20, 29	5-6-16-18-27
				4-7-28
				8-26
				1-2-12-13-15-17-22-30
				9-10-19-20-21-23-25
				3-11-14-24-29
				3-11-14-25-29
7	278.78	168.90	3, 6, 7, 8, 16, 20, 22	5-6-27
				4-7-24-28
				8-26
				15-16-18
				9-10-19-20-21-23
				1-2-12-13-17-22-30

ค3.4 ปัญหาทดสอบที่ 30_4

ตารางที่ ค.40 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 30_4

Demands of Product No.1 = (11, 2)

Demands of Product No.2 = (1, 3)

Demands of Product No.3 = (16, 3)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	59	96	256	30	11	2	17	3.4	4.6	4
2	63	77	277	24	10	0	14	1.4	4.8	4.8
3	10	78	241	28	11	1	16	4	4.4	1.9
4	33	36	207	25	10	0	15	4.7	1.3	5
5	34	92	205	38	13	5	20	1.9	0.8	2.5
6	15	77	217	31	12	2	17	2.8	4.5	0.8
7	43	32	284	28	11	1	16	0.2	1.4	0
8	87	32	214	31	12	2	17	1.3	3	3.6
9	41	62	200	25	10	0	15	3.1	3.7	4.3
10	16	22	213	18	7	0	11	3.4	3.2	4.1
11	98	55	276	25	10	0	15	2.4	0	0.9
12	72	11	224	31	12	2	17	4	4.4	0.1
13	60	98	243	23	9	0	14	3	3.5	3.3
14	55	19	292	28	11	1	16	0	2.4	2.8
15	13	80	244	33	12	3	18	4.1	2	4
16	55	12	233	33	12	3	18	0.2	0.9	4.3
17	54	94	203	24	10	0	14	1.8	3.6	1.6
18	80	63	275	28	11	1	16	3	0.7	0.9
19	53	81	229	25	10	0	15	3.5	3.4	1.9
20	24	41	298	25	10	0	15	3	4.2	1
21	8	34	264	36	13	4	19	1.4	2.2	1.6
22	59	83	243	28	11	1	16	1.5	0.6	1.6
23	14	21	294	28	11	1	16	2.4	3.1	3.2
24	70	42	217	38	13	5	20	0	3.3	2.2
25	6	97	293	31	12	2	17	0.5	1.8	3.9
26	74	26	228	24	10	0	14	4.9	2.3	3.8
27	58	22	253	31	12	2	17	1	2	1.3

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
28	88	79	226	22	9	0	13	3.2	0.5	0.6
29	24	90	235	33	12	3	18	4.8	4.3	1.8
30	33	51	222	44	15	7	22	1.4	3.4	2.5

ตารางที่ ค.41 ค่าตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 30_4

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
4	456.79	121.63	37.67	30.14
5	387.27	131.88	36.83	34.46
6	334.67	144.65	39.23	41.39
7	288.60	149.96	42.89	49.31
8	260.51	161.22	50.00	60.00

ตารางที่ ค.42 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 30_4 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
4	456.79	121.63	15, 20, 22, 27	3-5-6-15-25-29
				4-9-10-20-21-23-30
				1-2-11-13-17-18-19-22-28
				7-8-12-14-16-24-26-27
5	387.27	131.88	15, 17, 18, 20, 27	3-6-15-25-29
				1-2-5-13-17-19-22
				11-18-24-28
				4-9-10-20-21-23-30
				7-8-12-14-16-26-27
6	334.67	144.65	15, 17, 18, 23, 27, 30	3-6-15-25-29
				1-2-5-13-17-19-22
				11-18-24-28
				10-21-23
				7-8-12-14-16-26-27
				4-9-20-30

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
7	288.6	149.96	14, 15, 17, 18, 23, 26, 30	7-14-16-27
				3-6-15-25-29
				1-2-5-13-17-19-22
				11-18-28
				10-21-23
				8-12-24-26
				4-9-20-30
8	260.51	161.22	5, 14, 15, 18, 22, 23, 26, 30	5-29
				7-14-16-27
				3-6-15-25
				11-18-28
				1-2-13-17-19-22
				10-21-23
				8-12-24-26
				4-9-20-30

ค3.5 ปัญหาทดสอบที่ 30_5

ตารางที่ ค.43 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 30_5

Demands of Product No.1 = (7, 0)

Demands of Product No.2 = (7, 0)

Demands of Product No.3 = (11, 0)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	25	62	222	25	7	7	11	1.7	3.6	2.2
2	95	9	210	25	7	7	11	3	1.9	1.8
3	19	87	250	25	7	7	11	4.4	0.8	1.3
4	89	92	262	25	7	7	11	2.5	3.4	1
5	24	83	295	25	7	7	11	1.4	4.7	2.2
6	75	37	277	25	7	7	11	0.8	1.9	3.5
7	71	59	212	25	7	7	11	1.6	2.2	2.4

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
8	86	30	212	25	7	7	11	1.2	2.1	0.5
9	1	23	260	25	7	7	11	1.1	1.7	1.4
10	67	73	264	25	7	7	11	0.9	3.3	4.3
11	52	9	230	25	7	7	11	0.1	2.4	0.5
12	91	30	242	25	7	7	11	5	3.7	0.4
13	60	98	243	25	7	7	11	3	1	0.1
14	86	50	223	25	7	7	11	1.6	4.2	3.9
15	27	94	257	25	7	7	11	4.8	4.5	1.2
16	95	52	273	25	7	7	11	2.2	4.8	1.9
17	89	29	238	25	7	7	11	3.6	2.1	1.7
18	5	88	200	25	7	7	11	4.3	4.1	2.2
19	84	12	260	25	7	7	11	0.1	0.8	3.3
20	12	30	287	25	7	7	11	2.4	3.5	0.9
21	99	25	255	25	7	7	11	1	4.7	4.7
22	17	42	202	25	7	7	11	4.4	2.1	3.9
23	45	52	225	25	7	7	11	4	1.4	1.7
24	58	30	205	25	7	7	11	4.4	4.8	0.8
25	98	89	284	25	7	7	11	0.1	2.5	1
26	30	82	284	25	7	7	11	2.7	4.4	4
27	97	61	292	25	7	7	11	3	3.5	1.1
28	52	44	290	25	7	7	11	1.4	2.5	0.4
29	87	53	298	25	7	7	11	3	3.5	0.2
30	75	93	265	25	7	7	11	3.5	5	3.8

ตารางที่ ค.44 ค่าตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 30_5

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
3	669.14	102.48	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
4	534.99	115.60	36.81	29.45
5	424.00	129.92	31.30	30.04
6	338.20	141.81	29.88	33.90
7	308.14	151.25	37.50	45.00

ตารางที่ ค.45 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 30_5 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
3	669.14	102.48	5, 17, 29	1-3-5-9-13-15-18-20-22-23-26
				2-6-8-11-12-17-19-21-24
				4-7-10-14-16-25-27-28-29-30
4	534.99	115.60	5, 17, 20, 29	1-3-5-13-15-18-23-26
				2-6-8-11-12-17-19-21-24
				9-20-22
				4-7-10-14-16-25-27-28-29-30
5	424.00	129.92	5, 17, 20, 29, 30	1-3-5-15-18-23-26
				2-6-8-11-12-17-19-21-24
				9-20-22
				7-14-16-27-28-29
				4-10-13-25-30
6	338.20	141.81	5, 17, 20, 28, 29, 30	1-3-5-15-18-26
				2-6-8-12-17-19-21
				9-20-22
				11-23-24-28
				7-14-16-27-29
				4-10-13-25-30
7	308.14	151.25	5, 17, 19, 20, 28, 29, 30	1-3-5-15-18-26
				6-8-12-17-21
				2-11-19
				9-20-22
				23-24-28
				7-14-16-27-29
				4-10-13-25-30

ค.4 ปัญหาทดสอบขนาด 40 จุดรับ

ค.4.1 ปัญหาทดสอบที่ 40_1

ตารางที่ ค.46 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 40_1

Demands of Product No.1 = (11, 3)

Demands of Product No.2 = (18, 4)

Demands of Product No.3 = (0, 2)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	71	11	265	25	9	16	0	1.2	4.5	1.1
2	53	100	254	22	8	14	0	3	0.8	1
3	58	68	282	20	7	13	0	1.8	3.9	0.6
4	29	2	208	20	7	13	0	2.6	3.3	3
5	30	58	219	42	15	24	3	4.6	4.6	2.9
6	77	10	267	42	15	24	3	2.7	4.2	4.3
7	1	10	245	15	5	10	0	4.8	3.9	0.4
8	76	80	235	18	6	12	0	3.8	3.9	1
9	81	28	214	15	5	10	0	2	2.4	3.2
10	71	5	270	20	7	13	0	3.8	3.7	2.3
11	5	30	292	33	12	20	1	2.9	2.8	1.4
12	41	38	253	27	10	17	0	2.2	0.8	4.2
13	86	30	208	22	8	14	0	0.2	1.6	1.5
14	79	95	275	31	12	19	0	0.2	2.3	4.9
15	37	98	240	29	11	18	0	1.8	4.5	2
16	96	40	246	33	12	20	1	2.1	4.3	4
17	87	28	249	34	13	20	1	1.8	1.9	4
18	6	16	220	44	16	25	3	3.2	4.8	3
19	95	16	232	38	14	22	2	0.9	2.5	1.8
20	36	65	209	2	0	2	0	2.2	4.9	2.9
21	52	41	258	29	11	18	0	0.8	2.2	3.3
22	77	41	216	27	10	17	0	4.9	3.9	2.9
23	5	71	292	30	11	19	0	1.4	1.5	0.3
24	59	33	209	35	13	21	1	0.3	0.4	4.2
25	47	63	244	33	12	20	1	4	4.4	0.3
26	30	21	227	27	10	17	0	3.6	2.9	0.8
27	62	19	287	42	15	24	3	1.3	4.3	1.6
28	65	58	275	29	11	18	0	4	4	2.2
29	26	8	227	30	11	19	0	4.4	3.8	2.1

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
30	28	46	267	20	7	13	0	4.9	4.6	4.3
31	83	91	225	35	13	21	1	1.4	0.3	0.3
32	82	26	208	26	10	16	0	2.3	4.1	4.5
33	59	79	203	34	13	20	1	4.6	1.1	1.2
34	99	38	232	13	4	9	0	4.6	1.4	0.3
35	91	29	279	20	7	13	0	2.5	0.3	3.9
36	23	92	229	22	8	14	0	4.4	4.5	0.2
37	70	63	223	52	19	28	5	2.9	4.9	0.7
38	98	63	248	40	15	23	2	2.1	1.3	3.3
39	24	43	225	38	14	22	2	4.1	2.7	1.3
40	53	10	234	22	8	14	0	3.6	1.7	4.2

ตารางที่ ค.47 ค่าตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 40_1

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
5	646.28	162.81	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
6	558.91	176.80	23.26	18.61
7	482.93	187.68	21.64	20.64
8	430.25	199.77	23.06	25.12
9	381.41	209.58	25.00	30.00

ตารางที่ ค.48 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 40_1 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
5	646.28	162.81	3, 5, 18, 27, 35	2-3-8-14-25-28-31-33-37
				5-12-15-20-23-30-36-39
				4-7-11-18-26-29
				1-6-10-21-24-27-40
				9-13-16-17-19-22-32-34-35-38
6	558.91	176.80	1, 3, 5, 17, 18, 31	1-6-10-24-27-40
				3-15-21-25-28-33-37
				5-12-20-23-30-36-39

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
				9-13-16-17-19-22-32-34-35
				4-7-11-18-26-29
				2-8-14-31-38
				1-6-10-24-27-40
				3-25-28-33-37
				2-15-36
7	482.93	187.68	1, 3, 15, 17, 18, 30, 31	9-13-16-17-19-22-32-34-35
				4-7-11-18-26-29
				5-12-20-21-23-30-39
				8-14-31-38
				1-6-10-24-27-40
				3-25-28-33-37
				2-15-36
8	430.25	199.77	1, 3, 15, 17, 18, 29, 30, 31	9-13-16-17-19-22-32-34-35
				7-11-18
				4-26-29
				5-12-20-21-23-30-39
				8-14-31-38
				1-6-10-27-40
				3-25-28-33-37
				5-20-23-30-39
				2-15-36
9	381.41	209.58	1, 3, 5, 15, 17, 18, 21, 29, 31	9-13-16-17-19-22-32-34-35
				7-11-18
				12-21-24
				4-26-29
				8-14-31-38

ค4.2 ปัญหาทดสอบที่ 40_2

ตารางที่ ค.49 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 40_2

Demands of Product No.1 = (11, 3)

Demands of Product No.2 = (18, 4)

Demands of Product No.3 = (0, 2)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	71	11	431	25	9	16	0	1.2	4.5	1.1
2	53	100	408	22	8	14	0	3	0.8	1
3	58	68	465	20	7	13	0	1.8	3.9	0.6
4	29	2	316	20	7	13	0	2.6	3.3	3
5	30	58	338	42	15	24	3	4.6	4.6	2.9
6	77	10	435	42	15	24	3	2.7	4.2	4.3
7	1	10	390	15	5	10	0	4.8	3.9	0.4
8	76	80	371	18	6	12	0	3.8	3.9	1
9	81	28	329	15	5	10	0	2	2.4	3.2
10	71	5	440	20	7	13	0	3.8	3.7	2.3
11	5	30	485	33	12	20	1	2.9	2.8	1.4
12	41	38	406	27	10	17	0	2.2	0.8	4.2
13	86	30	317	22	8	14	0	0.2	1.6	1.5
14	79	95	451	31	12	19	0	0.2	2.3	4.9
15	37	98	380	29	11	18	0	1.8	4.5	2
16	96	40	392	33	12	20	1	2.1	4.3	4
17	87	28	398	34	13	20	1	1.8	1.9	4
18	6	16	341	44	16	25	3	3.2	4.8	3
19	95	16	365	38	14	22	2	0.9	2.5	1.8
20	36	65	319	2	0	2	0	2.2	4.9	2.9
21	52	41	417	29	11	18	0	0.8	2.2	3.3
22	77	41	333	27	10	17	0	4.9	3.9	2.9
23	5	71	485	30	11	19	0	1.4	1.5	0.3
24	59	33	319	35	13	21	1	0.3	0.4	4.2
25	47	63	388	33	12	20	1	4	4.4	0.3
26	30	21	354	27	10	17	0	3.6	2.9	0.8
27	62	19	474	42	15	24	3	1.3	4.3	1.6

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
28	65	58	450	29	11	18	0	4	4	2.2
29	26	8	354	30	11	19	0	4.4	3.8	2.1
30	28	46	434	20	7	13	0	4.9	4.6	4.3
31	83	91	351	35	13	21	1	1.4	0.3	0.3
32	82	26	317	26	10	16	0	2.3	4.1	4.5
33	59	79	306	34	13	20	1	4.6	1.1	1.2
34	99	38	364	13	4	9	0	4.6	1.4	0.3
35	91	29	458	20	7	13	0	2.5	0.3	3.9
36	23	92	359	22	8	14	0	4.4	4.5	0.2
37	70	63	347	52	19	28	5	2.9	4.9	0.7
38	98	63	396	40	15	23	2	2.1	1.3	3.3
39	24	43	350	38	14	22	2	4.1	2.7	1.3
40	53	10	368	22	8	14	0	3.6	1.7	4.2

ตารางที่ ค.50 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 40_2

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
3	836.43	127.12	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
4	707.88	145.75	42.93	34.35
5	617.28	162.77	43.54	39.83
6	543.55	176.11	46.36	47.09
7	482.38	187.53	50.83	55.66
8	429.70	199.77	56.41	65.13
9	380.86	209.58	62.50	75.00

ตารางที่ ค.51 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 40_2 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
3	836.43	127.12	3, 17, 18	2-3-5-8-14-15-20-21-23-25- 28-31-33-36-37 1-6-9-10-13-16-17-19-22-27- 32-34-35-38

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
				4-7-11-12-18-24-26-29-30-39-40
4	707.88	145.75	5, 8, 17, 29	5-12-15-20-21-23-25-30-36-39
				2-3-8-14-28-31-33-37-38
				1-6-9-10-13-16-17-19-22-24-27-32-34-35
				4-7-11-18-26-29-40
5	617.28	162.77	1, 5, 13, 18, 33	1-6-10-24-27-40
				5-12-20-21-23-25-30-36-39
				9-13-16-17-19-22-32-34-35-38
				4-7-11-18-26-29
				2-3-8-14-15-28-31-33-37
6	543.55	176.11	1, 5, 8, 13, 15, 18	1-6-10-24-27-40
				5-12-20-21-23-25-30-39
				3-8-14-28-31-33-37-38
				9-13-16-17-19-22-32-34-35
				2-15-36
				4-7-11-18-26-29
7	482.38	187.53	1, 3, 13, 15, 18, 30, 31	1-6-10-24-27-40
				3-25-28-33-37
				9-13-16-17-19-22-32-34-35
				2-15-36
				4-7-11-18-26-29
				5-12-20-21-23-30-39
				8-14-31-38
8	429.70	199.77	1, 3, 13, 15, 18, 29, 30, 31	1-6-10-24-27-40
				3-25-28-33-37
				9-13-16-17-19-22-32-34-35
				2-15-36
				7-11-18

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
9	380.86	209.58	1, 3, 5, 13, 15, 18, 21, 29, 31	4-26-29
				5-12-20-21-23-30-39
				8-14-31-38
				1-6-10-27-40
				3-25-28-33-37
				5-20-23-30-39
				9-13-16-17-19-22-32-34-35
				2-15-36
				7-11-18
				12-21-24
4-26-29				
8-14-31-38				

ค4.3 ปัญหาทดสอบที่ 40_3

ตารางที่ ค.52 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 40_3

Demands of Product No.1 = (9, 4)

Demands of Product No 2 = (16, 4)

Demands of Product No.3 = (1, 1)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	56	8	264	19	6	13	0	2.9	3.6	2.5
2	58	95	246	19	6	13	0	0.4	0.7	3.9
3	60	20	242	32	12	19	1	2.6	2.1	4.9
4	70	33	215	21	7	14	0	1.4	4.7	1.2
5	61	1	233	26	9	16	1	0.1	2.2	0
6	20	67	211	39	15	22	2	0.9	1.1	2.8
7	66	75	251	15	4	11	0	0.6	3.7	0.3
8	6	72	205	11	2	9	0	4.9	3.1	0.2
9	20	90	242	28	10	17	1	3	3.8	4.9
10	65	9	275	30	11	18	1	3.2	1.8	4.4
11	90	55	216	23	8	15	0	2.5	1.6	3

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
12	84	50	269	13	3	10	0	4.5	0.6	0.7
13	64	31	296	41	16	23	2	0	3.9	3.8
14	32	80	200	32	12	19	1	0.7	0.1	2.9
15	21	80	203	19	6	13	0	0.8	1.6	3.3
16	17	82	243	19	6	13	0	3.9	1.6	3.5
17	3	40	293	19	6	13	0	0.7	4.2	4.6
18	18	67	274	11	2	9	0	3.9	0.3	3.7
19	74	2	207	21	7	14	0	1.6	4.2	2.9
20	47	95	272	28	10	17	1	1	1.1	0.7
21	75	87	207	19	6	13	0	0.9	0.4	1.8
22	44	92	260	17	5	12	0	4.4	4.3	2.2
23	95	57	200	28	10	17	1	3.3	0.8	3
24	14	61	272	35	13	20	2	3.2	1.2	4.6
25	14	14	293	32	12	19	1	4.4	1.2	3.3
26	41	55	268	35	13	20	2	4.8	4.9	4.1
27	96	52	200	30	11	18	1	0.5	1.2	4.6
28	61	45	222	35	13	20	2	2.3	4.6	4.1
29	43	86	223	15	4	11	0	0.9	3.9	3
30	65	99	266	28	10	17	1	0.2	4.4	1.5
31	14	69	266	30	11	18	1	1	1.5	4.2
32	62	80	274	26	9	16	1	1.9	3.9	1.2
33	100	56	243	26	9	16	1	0	1	0.2
34	38	94	298	23	8	15	0	0.6	4.2	0.5
35	91	98	218	17	5	12	0	2.6	4.7	1.2
36	71	72	298	23	8	15	0	0.3	2.4	4.3
37	78	61	255	41	16	23	2	1.9	3	0
38	9	56	240	28	10	17	1	4.8	2.1	0.2
39	83	0	285	26	9	16	1	1.4	0.8	1.3
40	1	25	239	23	8	15	0	0.3	1	2.7

ตารางที่ ค.53 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 40_3

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
4	677.44	134.33	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
5	553.59	145.31	26.67	21.33
6	460.90	159.42	23.83	23.07
7	403.94	171.14	25.94	28.75
8	361.03	185.52	30.00	36.00

ตารางที่ ค.54 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 40_3 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
4	677.44	134.33	10 , 18 , 22 , 36	1-3-4-5-10-13-19-25-39
				6-8-15-16-17-18-24-26-31-38-40
				2-9-14-20-22-29-30-34
				7-11-12-21-23-27-28-32-33-35-36-37
5	553.59	145.31	2, 10, 11, 18, 40	2-7-14-20-21-22-29-30-32-34-35
				1-3-4-5-10-13-19-28-39
				11-12-23-27-33-36-37
				6-8-9-15-16-18-24-26-31-38
				17-25-40
6	460.9	159.42	10 , 11 , 18 , 21 , 22 , 40	1-3-4-5-10-13-19-39
				11-12-23-27-28-33-37
				6-8-9-15-16-18-24-26-31-38
				7-21-30-32-35-36
				2-14-20-22-29-34
				17-25-40
7	403.94	171.14	10 , 11 , 13 , 18 , 21 , 22 , 40	1-5-10-19-39
				11-12-23-27-33-37
				3-4-13-28
				6-8-9-15-16-18-24-26-31-38

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
				7-21-30-32-35-36
				2-14-20-22-29-34
				17-25-40
8	361.03	185.52	10 , 11 , 13 , 15 , 18 , 21 , 22 , 40	1-5-10-19-39
				11-12-23-27-33-37
				3-4-13-28
				9-14-15-16
				6-8-18-24-26-31-38
				7-21-30-32-35-36
				2-20-22-29-34
				17-25-40

ค4.4 ปัญหาทดสอบที่ 40_4

ตารางที่ ค.55 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 40_4

Demands of Product No.1 = (17, 4)

Demands of Product No.2 = (10, 4)

Demands of Product No.3 = (15, 4)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	76	28	284	39	16	9	14	2.9	0.8	0.4
2	31	68	220	24	11	4	9	0.2	1.5	0.3
3	38	97	219	33	14	7	12	4.1	2.8	1.6
4	48	10	293	39	16	9	14	4.9	3	4.3
5	1	40	273	54	21	14	19	0.7	1.2	2.2
6	86	33	277	45	18	11	16	0.2	2.5	2.2
7	15	25	200	45	18	11	16	4.9	3.8	4.1
8	18	84	217	24	11	4	9	1.4	4.5	2.7
9	6	75	228	45	18	11	16	1.1	4.8	4.8
10	41	85	251	30	13	6	11	1.1	3.5	2.1
11	57	22	283	45	18	11	16	2.2	1.9	3.1
12	92	59	277	60	23	16	21	0.6	2.4	0.8

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
13	11	78	243	15	8	1	6	0.5	4.8	2.3
14	75	23	243	21	10	3	8	2.7	3.5	0.8
15	40	98	222	42	17	10	15	4.1	3.4	4
16	21	86	247	42	17	10	15	0.4	0.3	3.2
17	14	51	204	27	12	5	10	1.1	0.7	0.7
18	20	69	276	39	16	9	14	2.3	3.1	0.3
19	65	93	298	18	9	2	7	2	3.9	3.7
20	83	31	208	21	10	3	8	2.9	2.2	1
21	40	51	271	45	18	11	16	1.7	1	2.1
22	36	83	251	45	18	11	16	3	0.9	2.5
23	67	30	273	12	7	0	5	4.3	0.4	4
24	56	4	214	42	17	10	15	4.3	4.2	0.8
25	9	9	288	39	16	9	14	3.8	2.3	2.2
26	90	4	217	48	19	12	17	4	1.4	4.7
27	46	2	250	36	15	8	13	1.2	2.6	1
28	21	5	282	48	19	12	17	0.6	3.1	0.5
29	33	77	214	30	13	6	11	4.9	4.6	2.8
30	77	11	278	45	18	11	16	1.8	3.1	0.5
31	25	79	276	54	21	14	19	0.7	2.3	1.5
32	90	7	202	30	13	6	11	4.4	0.7	1
33	38	94	282	39	16	9	14	2.5	3.4	1.1
34	56	12	216	27	12	5	10	3	4.3	2.7
35	34	41	261	24	11	4	9	0.9	2.6	0.4
36	53	54	280	36	15	8	13	3.2	4.1	4.8
37	4	88	281	42	17	10	15	4.5	1.8	4.8
38	14	61	244	51	20	13	18	3.2	4.2	1.8
39	16	33	219	42	17	10	15	3.3	3.9	3.5
40	61	85	299	36	15	8	13	3.8	3.4	0.4

ตารางที่ ค.56 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 40_4

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
6	567.77	168.06	19.64	15.71
7	475.31	179.88	16.63	16.64
8	407.65	191.45	16.67	20.00

ตารางที่ ค.57 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 40_4 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
6	567.77	168.06	1, 4, 16, 18, 25, 33	1-6-12-14-20-23-26-32
				4-11-24-27-30-34
				8-9-16-29-31-37
				2-13-17-18-21-35-36-38
				5-7-25-28-39
				3-10-15-19-22-33-40
7	475.31	179.88	1, 4, 9, 21, 31, 33, 39	1-6-12-14-20-23-26-32
				4-11-24-27-28-30-34
				9-13-37-38
				21-35-36
				2-8-16-18-29-31
				3-10-15-19-22-33-40
				5-7-17-25-39
8	407.65	191.45	7, 8, 20, 21, 32, 33, 34, 38	7-25-28-39
				8-13-16-29-31-37
				1-6-12-14-20-23
				21-35-36
				26-30-32
				3-10-15-19-22-33-40
				4-11-24-27-34
				2-5-9-17-18-38

ค4.5 ปัญหาทดสอบที่ 40_5

ตารางที่ ค.58 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 40_5

Demands of Product No.1 = (2, 3)

Demands of Product No.2 = (19, 4)

Demands of Product No.3 = (6, 1)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	8	60	215	35	5	23	7	2	4	3.5
2	85	21	273	20	0	15	5	2.4	3.9	0.3
3	38	97	219	21	0	16	5	3.6	4.2	2.5
4	70	32	215	36	5	24	7	2.7	2.8	3
5	69	9	241	32	4	22	6	3	4.7	1.6
6	77	25	269	21	0	16	5	1.8	2.9	2.6
7	50	60	235	35	5	23	7	5	5	3
8	84	50	283	22	0	17	5	1.3	3.5	1.4
9	93	62	214	30	3	21	6	0.6	4.5	3.1
10	30	74	239	24	1	18	5	4.7	3.9	4.2
11	52	17	278	24	1	18	5	4.9	2	0.7
12	29	96	215	35	5	23	7	1.5	3.7	1.8
13	33	100	265	17	0	13	4	1	1.5	2.3
14	6	54	274	36	5	24	7	2	1.8	1.8
15	56	15	238	35	5	23	7	3.7	3.4	3.5
16	45	9	271	20	0	15	5	4.3	0.4	2.5
17	27	64	217	17	0	13	4	1.2	4.7	4.4
18	28	76	284	21	0	16	5	1.8	3.2	3.5
19	2	30	235	37	6	24	7	5	2.3	0.2
20	95	44	220	32	4	22	6	0.5	1.1	3
21	37	48	268	17	0	13	4	4.5	2.4	1.6
22	41	88	256	17	0	13	4	3	2.7	2.2
23	61	24	266	21	0	16	5	4.3	2.6	4.9
24	47	95	205	32	4	22	6	4.6	0.3	3.3
25	20	21	200	20	0	15	5	2.1	0.8	4.1
26	1	16	229	24	1	18	5	0.9	0.5	0.9
27	71	27	275	40	7	26	7	4	1.4	0.9

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
28	68	52	229	18	0	14	4	1.1	3.3	4.6
29	28	71	208	22	0	17	5	1.4	4.7	3.5
30	91	25	292	24	1	18	5	3	1.3	4.4
31	93	47	245	36	5	24	7	4.4	2.6	2.3
32	57	75	269	15	0	11	4	1.1	0.2	1.4
33	21	77	264	18	0	14	4	4.4	4.1	1.5
34	55	12	215	30	3	21	6	1.8	4.3	1.2
35	94	1	221	21	0	16	5	0.7	1.4	0.9
36	94	94	220	28	2	20	6	0.3	1.7	4.8
37	18	1	295	27	2	19	6	3.7	2	0.6
38	70	17	201	16	0	12	4	3.7	4.5	2.9
39	56	73	258	30	3	21	6	1.6	0.5	4.9
40	14	39	253	29	3	20	6	4.2	1.3	1.4

ตารางที่ ค.59 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 40_5

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
4	753.51	142.90	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
5	621.20	157.24	27.82	22.26
6	515.26	172.77	24.55	23.64
7	448.89	186.75	26.23	28.99
8	399.13	198.68	30.00	36.00

ตารางที่ ค.60 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 40_5 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
4	753.51	142.90	8, 18, 23, 40	2-4-8-9-20-28-30-31-36
				7-10-12-13-17-18-22-24-29-32-33-39
				5-6-11-15-16-23-27-34-35-38
				1-3-14-19-21-25-26-37-40
5	621.20	157.24	8, 19, 22, 23, 29	2-4-8-9-20-28-30-31-36
				14-19-25-26-37-40

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
				3-12-13-22-24-32-39
				5-6-11-15-16-23-27-34-35-38
				1-7-10-17-18-21-29-33
6	515.26	172.77	6 , 8 , 15 , 19 , 22 , 29	2-4-6-27-30-35-38
				8-9-20-28-31-36
				5-11-15-16-23-34
				14-19-25-26-37-40
				3-12-13-22-24-32-39
				1-7-10-17-18-21-29-33
7	448.89	186.75	3 , 6 , 15 , 19 , 29 , 31 ,39	3-12-13-22-24
				2-4-6-27-30-35-38
				5-11-15-16-23-34
				14-19-25-26-37-40
				1-10-17-18-21-29-33
				8-9-20-31
				7-28-32-36-39
8	399.13	198.68	3, 6, 14, 15, 26, 29, 31, 39	3-12-13-22-24
				2-4-6-27-30-35-38
				1-14-40
				5-11-15-16-23-34
				19-25-26-37
				10-17-18-21-29-33
				8-9-20-31
				7-28-32-36-39

ค.5 ปัญหาทดสอบขนาด 50 จุดรับ

ค.5.1 ปัญหาทดสอบที่ 50_1

ตารางที่ ค.61 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 50_1

Demands of Product No.1 = (7, 2)

Demands of Product No.2 = (3, 2)

Demands of Product No.3 = (5, 3)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	71	30	97	18	8	4	6	0.8	3.4	0.8
2	53	38	86	12	6	2	4	3.4	5	3.3
3	58	30	82	8	5	1	2	4.7	0.2	1.1
4	29	95	102	16	7	3	6	3.9	2.7	3
5	30	98	135	15	7	3	5	4.7	0.3	4.3
6	77	40	100	18	8	4	6	0.7	3.1	2.8
7	1	28	96	19	8	4	7	1.5	0.8	4.8
8	76	16	113	26	10	6	10	3.6	2.5	1.9
9	81	16	97	22	9	5	8	1.3	2.2	3.1
10	71	65	103	0	0	0	0	4.8	4.9	0.7
11	5	41	83	8	5	1	2	4.8	3	3.7
12	41	41	113	18	8	4	6	4.2	3.8	3.6
13	86	71	94	8	5	1	2	4.5	1.4	4.4
14	79	33	140	8	5	1	2	0.9	4.5	4.1
15	37	63	121	9	5	1	3	4.6	4.2	3.3
16	96	21	132	11	6	2	3	0.6	1.6	1.4
17	87	19	144	15	7	3	5	4	4.3	2.3
18	6	58	103	5	4	0	1	3.6	2.6	3
19	95	8	118	15	7	3	5	4.7	1	0.4
20	36	46	85	22	9	5	8	2.3	4.4	0.6
21	52	91	124	16	7	3	6	4.5	2.4	4.7
22	77	26	108	15	7	3	5	0.8	4.9	1.3
23	5	79	147	12	6	2	4	2.5	0.1	4.4
24	59	38	88	15	7	3	5	1.9	4.9	2.9
25	47	29	144	8	5	1	2	3	4.2	1
26	30	92	123	19	8	4	7	0.2	1.4	4.3
27	62	63	104	12	6	2	4	1.7	1	1.1
28	65	63	90	19	8	4	7	3.6	2.2	1.5
29	26	43	113	2	2	0	0	0.4	3.4	0.2

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
30	28	10	95	5	4	0	1	1.2	1.4	2.2
31	83	56	149	8	5	1	2	0.3	4.8	1.6
32	82	69	89	33	12	8	13	4.2	0.9	3.1
33	59	91	82	23	9	5	9	1	3.3	1.9
34	99	83	104	22	9	5	8	3.9	0.2	4.7
35	91	2	118	8	5	1	2	4.9	4.4	3.7
36	23	54	144	12	6	2	4	4	0.3	0.3
37	70	92	117	15	7	3	5	2.4	2.4	1.7
38	98	43	108	3	3	0	0	3.4	2.4	1.9
39	24	68	139	19	8	4	7	1.4	0.5	2.9
40	53	50	137	3	3	0	0	0.4	0.5	1.2
41	11	51	127	12	6	2	4	1.7	1.8	4.7
42	100	46	130	2	2	0	0	1.2	0.3	2.1
43	68	35	149	15	7	3	5	2.2	4.8	1.4
44	2	40	103	22	9	5	8	1.7	5	4.6
45	58	27	114	19	8	4	7	3.2	2.9	3.5
46	10	6	108	19	8	4	7	2.1	0	4.7
47	10	24	128	15	7	3	5	4.2	3.1	2.4
48	80	98	92	22	9	5	8	2.3	3.7	1.6
49	28	6	109	9	5	1	3	2.2	1.9	4
50	5	39	118	4	4	0	0	3.1	2.8	0.3

ตารางที่ ค.62 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 50_1

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
5	846.45	179.79	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
6	736.01	196.10	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
7	647.67	210.55	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
8	569.27	221.39	11.14	8.92
9	508.04	236.50	10.82	11.15
10	465.51	247.07	12.50	15.00

ตารางที่ ค.63 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 50_1 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
5	846.45	179.79	5, 17, 25, 31, 50	4-5-21-23-26-33-37-39
				1-8-9-14-16-17-19-22-35
				2-3-12-15-20-24-25-30-40-43-45-49
				6-10-13-27-28-31-32-34-38-42-48
				7-11-18-29-36-41-44-46-47-50
6	736.00	196.10	17, 25, 26, 31, 37, 50	1-8-9-14-16-17-19-22-35
				2-3-12-20-24-25-30-40-43-45-49
				4-5-15-23-26-39
				6-10-13-27-28-31-32-38-42
				21-33-34-37-48
7-11-18-29-36-41-44-46-47-50				
7	647.67	210.55	4, 10, 17, 36, 37, 43, 47	4-5-23-26
				10-13-27-28-31-32
				8-9-16-17-19-22-35-38-42
				12-15-18-20-29-36-39-41
				21-33-34-37-48
				1-2-3-6-14-24-25-40-43-45
7-11-30-44-46-47-49-50				
8	569.27	221.39	10, 17, 20, 26, 37, 43, 49, 50	10-13-27-28-31-32
				3-9-16-17-19-22-35-38-42
				12-15-20-25-29-36-40
				4-5-23-26-39
				21-33-34-37-48
				1-2-3-6-14-24-43-45
				30-46-49
7-11-18-41-44-47-50				

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
9	508.04	236.50	2, 4, 10, 14, 17, 36, 37, 49, 50	2-3-12-24-25-40-45
				4-5-23-26
				10-13-27-28-31-32
				1-6-14-22-38-42-43
				8-9-16-17-19-35
				15-18-20-29-36-39-41
				21-33-34-37-48
				30-46-49
				7-11-44-47-50
10	465.51	247.09	2, 4, 13, 14, 17, 28, 33, 36, 49, 50	2-3-12-24-25-40-45
				4-5-23-26
				13-31-32-34
				1-6-14-22-38-42-43
				8-9-16-17-19-35
				10-27-28
				21-33-37-48
				15-18-20-29-36-39-41
				30-46-49
				7-11-44-47-50

ค5.2 ปัญหาทดสอบที่ 50_2

ตารางที่ ค.64 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 50_2

Demands of Product No.1 = (7, 2)

Demands of Product No.2 = (3, 2)

Demands of Product No.3 = (5, 3)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	71	30	225	18	8	4	6	0.8	3.4	0.8
2	53	38	208	12	6	2	4	3.4	5	3.3
3	58	30	203	8	5	1	2	4.7	0.2	1.1

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
4	29	95	232	16	7	3	6	3.9	2.7	3
5	30	98	279	15	7	3	5	4.7	0.3	4.3
6	77	40	229	18	8	4	6	0.7	3.1	2.8
7	1	28	223	19	8	4	7	1.5	0.8	4.8
8	76	16	248	26	10	6	10	3.6	2.5	1.9
9	81	16	225	22	9	5	8	1.3	2.2	3.1
10	71	65	234	0	0	0	0	4.8	4.9	0.7
11	5	41	204	8	5	1	2	4.8	3	3.7
12	41	41	248	18	8	4	6	4.2	3.8	3.6
13	86	71	220	8	5	1	2	4.5	1.4	4.4
14	79	33	286	8	5	1	2	0.9	4.5	4.1
15	37	63	258	9	5	1	3	4.6	4.2	3.3
16	96	21	275	11	6	2	3	0.6	1.6	1.4
17	87	19	292	15	7	3	5	4	4.3	2.3
18	6	58	233	5	4	0	1	3.6	2.6	3
19	95	8	254	15	7	3	5	4.7	1	0.4
20	36	46	208	22	9	5	8	2.3	4.4	0.6
21	52	91	263	16	7	3	6	4.5	2.4	4.7
22	77	26	241	15	7	3	5	0.8	4.9	1.3
23	5	79	296	12	6	2	4	2.5	0.1	4.4
24	59	38	211	15	7	3	5	1.9	4.9	2.9
25	47	29	292	8	5	1	2	3	4.2	1
26	30	92	262	19	8	4	7	0.2	1.4	4.3
27	62	63	234	12	6	2	4	1.7	1	1.1
28	65	63	214	19	8	4	7	3.6	2.2	1.5
29	26	43	247	2	2	0	0	0.4	3.4	0.2
30	28	10	221	5	4	0	1	1.2	1.4	2.2
31	83	56	299	8	5	1	2	0.3	4.8	1.6
32	82	69	213	33	12	8	13	4.2	0.9	3.1
33	59	91	202	23	9	5	9	1	3.3	1.9
34	99	83	234	22	9	5	8	3.9	0.2	4.7
35	91	2	254	8	5	1	2	4.9	4.4	3.7
36	23	54	292	12	6	2	4	4	0.3	0.3

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
37	70	92	253	15	7	3	5	2.4	2.4	1.7
38	98	43	240	3	3	0	0	3.4	2.4	1.9
39	24	68	284	19	8	4	7	1.4	0.5	2.9
40	53	50	282	3	3	0	0	0.4	0.5	1.2
41	11	51	267	12	6	2	4	1.7	1.8	4.7
42	100	46	272	2	2	0	0	1.2	0.3	2.1
43	68	35	299	15	7	3	5	2.2	4.8	1.4
44	2	40	233	22	9	5	8	1.7	5	4.6
45	58	27	249	19	8	4	7	3.2	2.9	3.5
46	10	6	241	19	8	4	7	2.1	0	4.7
47	10	24	269	15	7	3	5	4.2	3.1	2.4
48	80	98	217	22	9	5	8	2.3	3.7	1.6
49	28	6	242	9	5	1	3	2.2	1.9	4
50	5	39	254	4	4	0	0	3.1	2.8	0.3

ตารางที่ ค.65 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 50_2

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
3	1103.60	139.15	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
4	929.90	159.54	49.93	39.94
5	789.12	179.98	47.30	42.84
6	699.05	191.90	50.12	50.10
7	632.17	207.40	55.44	59.35
8	565.35	220.89	60.76	68.60
9	508.87	235.90	67.19	78.75
10	465.27	243.65	75.00	90.00

ตารางที่ ค.66 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 50_2 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
3	1103.6	139.15	10, 22, 36	10-13-21-27-28-31-32-33-34-37-40-48
				1-2-3-6-8-9-14-16-17-19-22-24-25-35-38-42-43-45
				4-5-7-11-12-15-18-20-23-26-29-30-36-39-41-44-46-47-49-50
4	929.90	159.54	10, 22, 26, 50	10-13-27-28-31-32-33-34-37-40-48
				1-2-3-6-8-9-14-16-17-19-22-24-25-35-38-42-43-45
				4-5-15-21-23-26-39
				7-11-12-18-20-29-30-36-41-44-46-47-49-5000
5	789.12	179.98	17, 24, 26, 32, 50	8-9-14-16-17-19-22-35-38
				1-2-3-6-12-20-24-25-40-43-45
				4-5-15-21-23-26-33-39
				10-13-27-28-31-32-34-37-42-48
				7-11-18-29-30-36-41-44-46-47-49-50
6	699.05	191.90	11, 17, 24, 26, 32, 49	7-11-18-29-36-41-44-47-50
				8-9-14-16-17-19-22-35-38
				1-2-3-6-12-20-24-25-40-43-45
				4-5-15-21-23-26-33-39
				10-13-27-28-31-32-34-37-42-48
				30-46-49
7	632.17	207.40	3, 17, 20, 26, 32, 49, 50	1-2-3-6-24-25-43-45
				8-9-14-16-17-19-22-35-38
				12-15-20-29-36-40
				4-5-21-23-26-33-39

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
				10-13-27-28-31-32-34-37-42-48
				30-46-49
				7-11-18-41-44-47-50
8	565.35	220.89	4, 17, 20, 24, 32, 33, 49, 50	4-5-23-26
				8-9-14-16-17-19-22-35-38
				12-15-20-29-36-39
				1-2-3-6-24-25-40-43-45
				10-13-27-28-31-32-34- 42
				21-33-37-48
				30-46-49
				7-11-18-41-44-47-50
9	508.87	235.90	2, 4, 14, 17, 32, 33, 36, 49, 50	2-3-12-24-25-40-45
				4-5-23-26
				1-6-14-22-38-42-43
				8-9-16-17-19-35
				10-13-27-28-31-32-34
				21-33-34-37-48
				15-18-20-29-36 39-41
				30-46-49
				7-11-44-47-50
10	465.27	243.65	1, 2, 4, 17, 32, 33, 36, 38, 49, 50	1-6-14-22-43
				2-3-12-24-25-40-45
				4-5-23-26
				8-9-16-17-19-35
				10-13-27-28-31-32-34
				21-33-34-37-48
				15-18-20-29-36-39-41
				38-42
				30-46-49
				7-11-44-47-50

ค5.3 ปัญหาทดสอบที่ 50_3

ตารางที่ ค.67 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 50_3

Demands of Product No.1 = (15, 3)

Demands of Product No.2 = (6, 2)

Demands of Product No.3 = (9, 2)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	47	65	227	20	11	3	6	1.9	0.7	1.3
2	6	58	294	38	19	8	11	0.5	3.4	2.4
3	58	92	269	27	14	5	8	1.5	2.9	2
4	61	47	262	34	17	7	10	4.1	0.1	0.9
5	39	24	298	13	8	1	4	2.2	1.2	3.7
6	31	12	239	33	16	7	10	4	0.8	5
7	97	57	292	40	19	9	12	5	0.7	1.3
8	20	93	245	37	18	8	11	3.8	3.6	3
9	56	93	218	30	15	6	9	3.9	1.9	3
10	27	10	295	30	15	6	9	2.4	1.6	1.8
11	92	75	293	34	17	7	10	0.1	1.3	3.5
12	11	29	262	23	12	4	7	3.9	4.4	4.9
13	85	40	239	31	16	6	9	3.8	2.5	3.5
14	65	29	246	34	17	7	10	3.7	2	2.4
15	37	71	227	16	9	2	5	4.5	4.9	1.5
16	30	13	224	47	22	11	14	1.7	0.1	2.5
17	92	1	282	24	13	4	7	3.8	1.9	2
18	72	38	256	30	15	6	9	4.9	0.4	4.3
19	51	90	207	19	10	3	6	4.2	0.6	4.6
20	99	40	278	27	14	5	8	4.4	1.5	3.5
21	72	90	262	37	18	8	11	1.3	4.2	4.1
22	1	79	212	30	15	6	9	1.3	0.2	3.8
23	89	66	281	33	16	7	10	4.3	2.4	4.8
24	39	40	260	27	14	5	8	2.1	3.9	2.1
25	13	31	232	23	12	4	7	0.5	0.4	1.3
26	13	63	283	13	8	1	4	3.1	3.7	3.9
27	69	19	244	34	17	7	10	1	2.3	0.4

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
28	77	84	265	27	14	5	8	1.4	3.9	4.2
29	97	13	256	31	16	6	9	0.2	1.5	0.5
30	97	2	214	19	10	3	6	2.4	2.7	2.2
31	33	75	268	37	18	8	11	4.7	4.2	0
32	65	27	259	23	12	4	7	1.6	3.5	3.6
33	17	77	298	13	8	1	4	1.9	3.6	3.4
34	5	55	239	16	9	2	5	1.7	0	0.7
35	29	9	263	31	16	6	9	4.6	3.1	3.7
36	40	72	296	23	12	4	7	0.5	4.6	0.8
37	23	21	250	37	18	8	11	0.9	2.5	3.4
38	18	7	216	30	15	6	9	3.6	2.7	2.3
39	21	20	255	34	17	7	10	4	2.6	4.8
40	95	59	275	41	20	9	12	3.1	4.8	1.2
41	93	34	273	20	11	3	6	1.6	1.9	3
42	35	75	296	30	15	6	9	2	0.7	2.7
43	18	20	298	13	8	1	4	2.9	1.6	2.8
44	81	76	215	30	15	6	9	0.1	0.1	1.1
45	26	54	265	16	9	2	5	1	0.6	2.4
46	87	25	211	41	20	9	12	4.4	2.6	3.7
47	35	61	208	19	10	3	6	0.7	3.6	3.5
48	36	2	256	23	12	4	7	3.5	3	4
49	65	50	262	40	19	9	12	1.8	2.4	4.8
50	75	33	284	31	16	6	9	0	2	3.6

ตารางที่ ค.68 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 50_3

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
5	920.56	174.79	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
6	704.65	189.12	28.56	22.85
7	595.73	203.41	24.75	23.13
8	509.45	215.36	23.46	25.44
9	448.49	229.16	25.00	30.00

ตารางที่ ค.69 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 50_3 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
5	920.56	174.79	5, 23, 41, 42, 43	2-4-5-6-14-17-24-27-32-48
				3-7-11-21-23-28-40-44
				13-18-20-29-30-41-46-49-50
				1-8-9-15-19-22-31-33-36-42-45-47
				10-12-16-25-26-34-35-37-38-39-43
6	704.65	189.12	10, 25, 28, 32, 41, 42	5-6-10-16-35-37-38-39-48
				2-12-24-25-34-43
				3-9-11-21-23-28-44
				4-14-17-18-27-32-49-50
				7-13-20-29-30-40-41-46
				1-8-15-19-22-26-31-33-36-42-45-47
7	595.73	203.41	6, 23, 26, 29, 36, 39, 50	5-6-10-16-35-48
				7-11-21-23-28-40-44
				2-22-26-33-34-45
				17-29-30-41-46
				1-3-8-9-15-19-31-36-42-47
				12-24-25-37-38-39-43
				4-13-14-18-20-27-32-49-50
8	509.45	215.36	3, 6, 15, 23, 26, 30, 39, 50	3-9-19-21-28
				5-6-10-16-35-48
				1-8-15-31-36-42-47
				7-11-20-23-40-44-49
				2-22-26-33-34-45
				17-29-30
				12-24-25-37-38-39-43
4-13-14-18-27-32-41-46-50				

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
9	448.49	229.16	3, 6, 14, 15, 23, 26, 30, 39, 41	3-9-19-21-28
				5-6-10-16-35-48
				4-14-18-27-32-49-50
				1-8-15-31-36-42-47
				7-11-23-40-44
				2-22-26-33-34-45
				17-29-30
				12-24-25-37-38-39-43
				13-20-41-46

ค5.4 ปัญหาทดสอบที่ 50_4

ตารางที่ ค.70 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 50_4

Demands of Product No.1 = (11, 2)

Demands of Product No.2 = (14, 0)

Demands of Product No.3 = (11, 3)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	66	85	236	41	13	14	14	2.7	0.8	2.1
2	29	81	283	38	12	14	12	3.1	1.1	1
3	44	79	261	36	11	14	11	4.6	1.3	3.1
4	33	19	213	36	11	14	11	2.9	1.2	1.5
5	29	14	266	34	10	14	10	2.1	0.1	4.3
6	43	24	272	36	11	14	11	0.2	3.3	0.6
7	17	77	275	38	12	14	12	3.2	0.7	2.7
8	91	64	248	39	12	14	13	3.4	0.8	4.2
9	49	86	254	29	8	14	7	2.5	3.6	3
10	30	13	253	34	10	14	10	3.9	1.9	0.1
11	41	24	226	36	11	14	11	3.6	4.1	3.1
12	95	13	238	46	15	14	17	3.6	4.7	2.5
13	39	94	279	42	13	14	15	3.3	1.3	0.7
14	84	48	215	39	12	14	13	3.7	2.2	0.5

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
15	35	69	252	38	12	14	12	4	4.3	2.8
16	66	49	251	32	9	14	9	4.9	1.9	1.3
17	90	99	296	36	11	14	11	4.3	2.5	1.8
18	60	26	229	31	9	14	8	3	1.7	1
19	44	83	245	36	11	14	11	0.5	3.1	1.3
20	51	92	289	29	8	14	7	3.4	4.8	2.5
21	21	40	249	46	15	14	17	0.8	1.4	4.6
22	34	12	287	33	10	14	9	3.8	2.7	4.5
23	47	24	237	37	11	14	12	3.6	2.7	0.9
24	97	97	243	39	12	14	13	3.2	0.2	4.3
25	47	65	226	29	8	14	7	4.7	4.5	3.7
26	92	43	266	29	8	14	7	2.9	1.5	0.5
27	87	37	202	26	7	14	5	4.9	2.7	0.2
28	53	60	268	33	10	14	9	0.2	1.5	1.5
29	73	89	218	33	10	14	9	2.5	3.2	3.4
30	49	54	217	34	10	14	10	3.8	4.2	3
31	31	74	294	36	11	14	11	4.9	4.6	3.1
32	0	62	283	37	11	14	12	2.6	2.1	2.3
33	19	78	223	47	15	14	18	3.9	3.6	3.7
34	82	32	278	26	7	14	5	0.7	2.7	0.9
35	54	34	204	32	9	14	9	3.2	1.6	0
36	98	30	299	36	11	14	11	2.4	0.4	1
37	58	55	264	29	8	14	7	1.5	2.2	0.5
38	96	86	215	31	9	14	8	2.7	2.8	3.5
39	42	41	240	33	10	14	9	3.6	4.8	4.6
40	64	27	271	33	10	14	9	3.6	0.7	2.1
41	93	34	231	51	17	14	20	3	2.6	4.1
42	16	56	286	38	12	14	12	0.3	3.8	2.8
43	31	32	237	41	13	14	14	1.2	1.1	1.7
44	75	70	275	39	12	14	13	0.8	0.4	1
45	49	78	256	38	12	14	12	2.8	4.2	2.7
46	98	36	227	33	10	14	9	2.5	3.3	2.6
47	59	85	291	29	8	14	7	0.7	1.6	2.3

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
48	95	61	207	34	10	14	10	0.3	3.6	0.4
49	95	80	205	31	9	14	8	1.7	1.1	2.1
50	67	25	270	49	16	14	19	0.2	3.9	2.6

ตารางที่ ค.71 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 50_4

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
7	599.60	198.30	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
8	527.20	209.74	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
9	477.10	222.11	5.77	4.62
10	427.72	233.84	5.56	6.67

ตารางที่ ค.72 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 50_4 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
7	599.60	198.30	5, 7, 18, 20, 28, 36, 38	4-5-10-11-21-22-43
				2-7-15-31-32-33-42
				6-18-23-35-40-50
				1-3-9-13-19-20-45-47
				16-25-28-29-30-37-39-44
				12-14-26-27-34-36-41-46
				8-17-24-38-48-49
8	527.20	209.74	1, 5, 7, 9, 18, 30, 36, 38	1-29-44-47
				4-5-10-11-21-22-43
				2-7-15-31-32-33-42
				3-9-13-19-20-45
				6-18-23-35-40-50
				16-25-28-30-37-39
				12-14-26-27-34-36-41-46
8-17-24-38-48-49				

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
9	477.10	222.11	8, 9, 10, 17, 18, 30, 31, 36, 42	8-14-44-48-49
				1-9-13-19-20-45-47
				4-5-6-10-11-22-43
				17-24-29-38
				18-23-35-40-50
				16-25-28-30-37-39
				2-3-7-15-31-33
				12-26-27-34-36-41-46
				21-32-42
10	427.72	233.84	6, 8, 9, 10, 17, 28, 31, 36, 40, 42	6-11-23-39-43
				8-14-44-48-49
				1-9-13-19-20-45-47
				4-5-10-22
				17-24-29-38
				16-25-28-30-37
				2-3-7-15-31-33
				12-26-27-34-36-41-46
				18-35-40-50
				21-32-42

ค5.5 ปัญหาทดสอบที่ 50_5

ตารางที่ ค.73 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 50_5

Demands of Product No.1 = (3, 2)

Demands of Product No.2 = (3, 0)

Demands of Product No.3 = (12, 2)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	59	77	228	20	4	3	13	1	2.7	1.6
2	59	11	213	18	3	3	12	2.6	4.8	1.9
3	29	64	246	18	3	3	12	3	2	2.3
4	48	34	227	14	1	3	10	2	3.4	3.2

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
5	75	60	212	18	3	3	12	1.5	0.2	1
6	38	20	268	14	1	3	10	1.3	2.4	4.8
7	33	92	290	22	5	3	14	1.7	0.5	1.9
8	40	13	297	20	4	3	13	2.3	0.8	1.1
9	16	53	221	14	1	3	10	2.9	0.5	4.3
10	87	70	211	20	4	3	13	2.1	0.5	0.6
11	95	77	280	16	2	3	11	0.9	0.3	3.3
12	54	73	298	14	1	3	10	1.4	0.3	1.3
13	0	55	241	20	4	3	13	2	1.1	1.4
14	82	46	214	16	2	3	11	2	2	2.9
15	91	26	208	16	2	3	11	1	1.8	2.7
16	42	25	227	14	1	3	10	3.2	3.7	1.2
17	26	35	232	12	0	3	9	1.2	3.8	4.2
18	59	25	228	20	4	3	13	1.8	1.9	3.1
19	24	63	225	16	2	3	11	0.9	4.3	1.9
20	82	23	220	24	6	3	15	1.5	0.7	0.1
21	18	37	247	24	6	3	15	3.1	0.4	3.6
22	74	52	228	16	2	3	11	1.2	0.1	1.9
23	27	4	217	24	6	3	15	3.5	2.3	0.8
24	51	52	298	18	3	3	12	2.9	0.8	4
25	98	16	277	14	1	3	10	2.4	4.7	1.6
26	97	47	270	24	6	3	15	4.2	0.4	1
27	1	51	216	16	2	3	11	2.8	3.1	0.5
28	32	39	247	12	0	3	9	0.7	4.6	4.9
29	77	93	222	26	7	3	16	2.9	0.7	0.2
30	21	26	288	20	4	3	13	2.1	1.2	2.2
31	68	11	231	14	1	3	10	2.1	0.6	2.4
32	34	96	217	20	4	3	13	0.6	3.2	3.7
33	80	39	285	16	2	3	11	1.8	2	1.5
34	6	55	201	14	1	3	10	1.4	1.9	1.7
35	59	40	210	18	3	3	12	3.1	0.6	4.5
36	50	82	252	16	2	3	11	2.1	2.6	2
37	88	85	294	18	3	3	12	4.3	2.5	4.3

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
38	38	28	257	16	2	3	11	3.7	1.2	1.4
39	18	17	216	14	1	3	10	2.3	1.7	2.7
40	29	93	237	16	2	3	11	1.7	4.3	2
41	10	51	248	14	1	3	10	0.4	3.6	1.3
42	23	63	293	18	3	3	12	2.2	0.4	0.8
43	36	38	243	12	0	3	9	2.4	3.2	4.7
44	79	74	279	16	2	3	11	1.5	3.5	1.5
45	76	5	283	22	5	3	14	2.4	1.8	3
46	99	37	228	18	3	3	12	3.2	4.8	1.2
47	8	34	240	12	0	3	9	0.4	3.7	3.7
48	94	60	205	16	2	3	11	0.4	1.6	0.7
49	63	48	273	16	2	3	11	3.1	4	2.9
50	71	29	274	20	4	3	13	0.2	4.7	4.6

ตารางที่ ค.74 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 50_5

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
3	1137.58	118.00	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
4	879.82	135.82	43.63	34.90
5	749.48	146.97	42.26	38.81
6	672.20	161.35	46.53	47.23
7	611.31	172.06	52.55	57.04
8	559.35	183.32	59.52	67.62
9	511.47	195.35	66.93	78.54
10	469.85	207.64	75.00	90.00

ตารางที่ ค.75 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 50_5 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
3	1137.58	118.00	12, 30, 33	1-3-7-10-11-12-19-24-29-32-36-37-40-42-44-45 4-6-8-9-13-16-17-21-23-27-28-30-34-38-39-41- 43-47

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
				2-5-14-15-18-20-22-25-26-31-33-35-46-48-49-50
4	879.82	135.82	1, 33, 38, 41	1-7-10-11-12-24-29-32-36-37-40-44
				5-14-15-20-22-25-26-31-33-35-45-46-48-49-50
				2-4-6-8-16-17-18-23-28-30-38-39-43
				3-9-13-19-21-27-34-41-42-47
5	749.48	146.97	7, 33, 38, 41, 44	7-32-36-40
				14-15-20-22-25-26-31-33-35-45-46-49-50
				2-4-6-8-16-17-18-23-24-28-30-38-39-43
				3-9-13-19-21-27-34-41-42-47
				1-5-10-11-12-29-37-44-48
6	672.2	161.35	7, 31, 33, 38, 41, 44	7-32-36-40
				2-8-31-45
				14-15-20-22-25-26-33-35-46-49-50
				4-6-8-16-17-23-24-28-30-38-39-43
				3-9-13-19-21-27-34-41-42-47
				1-5-10-11-12-29-37-44-48
7	611.31	172.06	7, 10, 12, 31, 33, 38, 41	7-32-40
				5-10-11-29-37-44-48
				1-12-24-36
				2-18-31-45
				14-15-20-22-25-26-33-35-46-49-50
				4-6-8-16-17-23-28-30-38-39-43
				3-9-13-19-21-27-34-41-42-47

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
8	559.35	183.32	7, 10, 12, 15, 31, 38, 41, 49	7-32-40
				5-10-11-29-37-44-48
				1-12-36
				15-20-25-26-33-46
				2-18-31-45-50
				4-6-8-16-17-23-28-30- 38-39-43
				3-9-13-19-21-27-34-41-42-47
				14-22-24-35-49
9	511.47	195.35	7, 12, 14, 15, 19, 31, 37, 38, 41	7-32-40
				1-12-24-36
				5-14-22-26-33-35-48-49
				15-20-25-46
				3-19-42
				2-18-31-45-50
				10-11-29-37-44
				4-6-8-16-17-23-28-30- 38-39-43
				9-13-21-27-34-41-47
10	469.85	207.64	1, 7, 10, 14, 16, 19, 20, 30, 34, 49	1-12-29-36
				7-32-40
				5-10-11-37-44-48
				14-22-26-33-46
				2-4-6-8-16-18-38-43
				3-19-42
				15-20-25-31-45-50
				17-21-23-28-30-39-47
				9-13-27-34-41
				24-35-49

ค.6 ปัญหาทดสอบขนาด 100 จุดรับ

ค6.1 ปัญหาทดสอบที่ 100_1

ตารางที่ ค.76 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 100_1

Demands of Product No.1 = (9, 2)

Demands of Product No.2 = (13, 0)

Demands of Product No.3 = (8, 2)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	71	36	494	26	7	13	6	0.9	1.9	2.3
2	53	49	460	24	6	13	5	3.9	3.1	3.1
3	58	16	434	24	6	13	5	3	4.7	2.1
4	29	47	481	26	7	13	6	4	1.4	3.5
5	30	26	475	28	8	13	7	4.5	0.7	2.7
6	77	63	383	28	8	13	7	2	4.3	4.6
7	1	54	324	22	5	13	4	3.3	0.3	1
8	76	16	490	24	6	13	5	4.6	3.7	2.6
9	81	94	459	34	11	13	10	3.6	2.3	4
10	71	65	439	30	9	13	8	2.9	0.2	0.9
11	5	51	380	28	8	13	7	2.3	1	3.1
12	41	39	303	30	9	13	8	3.9	2	5
13	86	11	333	32	10	13	9	3	2.5	2.6
14	79	78	332	36	12	13	11	3.8	0.6	4.3
15	37	46	401	38	13	13	12	3.3	3.6	1.5
16	96	75	381	28	8	13	7	0.8	4.8	4.9
17	87	60	321	32	10	13	9	3.9	3.8	3.4
18	6	83	355	32	10	13	9	2.7	4.2	1.7
19	95	2	428	26	7	13	6	2.8	1.6	1
20	36	21	469	24	6	13	5	4.9	0.7	2.6
21	52	7	399	22	5	13	4	5	2.8	3.3
22	77	11	337	30	9	13	8	0.2	2.7	4.1
23	5	33	479	34	11	13	10	4.4	0.3	3.9
24	59	13	374	32	10	13	9	4.5	2.7	4.6
25	47	0	364	28	8	13	7	4.7	3.8	0.9

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
26	30	54	454	18	3	13	2	2.6	0	2.1
27	62	66	343	28	8	13	7	4.3	3.7	3.9
28	65	54	389	30	9	13	8	4.8	2.8	4.5
29	26	83	347	26	7	13	6	4.6	3.5	2.7
30	28	8	475	28	8	13	7	1.5	2.6	2.9
31	83	19	422	24	6	13	5	3.1	2.5	4.3
32	82	68	374	30	9	13	8	3.6	3.5	1.3
33	59	45	377	26	7	13	6	4.4	1.9	0.1
34	99	36	472	32	10	13	9	4.5	1.9	3.7
35	91	15	417	20	4	13	3	3.1	2.5	3.8
36	23	70	486	28	8	13	7	2.4	0.6	2.5
37	70	93	403	34	11	13	10	2.7	4.7	3.1
38	98	53	366	24	6	13	5	2.1	2.3	1.1
39	24	9	473	28	8	13	7	3.4	1.1	3.5
40	53	76	351	32	10	13	9	3.6	1.7	4.6
41	11	40	351	34	11	13	10	4.6	1.8	0.2
42	100	46	335	32	10	13	9	1	0.6	1.5
43	68	49	369	26	7	13	6	4.2	3.1	4
44	2	21	300	32	10	13	9	4.9	1.5	4.2
45	58	33	448	28	8	13	7	4.9	2.2	3.9
46	10	10	468	32	10	13	9	3.3	1.9	3.4
47	10	59	355	26	7	13	6	4.5	3.7	0.2
48	80	17	440	32	10	13	9	4.3	2.9	1
49	28	93	380	30	9	13	8	2.9	4.6	3.6
50	5	10	462	28	8	13	7	2.4	1.1	0.5
51	30	44	448	28	8	13	7	4	3	1.4
52	38	27	387	28	8	13	7	0.9	4.9	1
53	30	87	315	24	6	13	5	3.5	0	3.7
54	95	75	382	24	6	13	5	0.1	1.8	1.1
55	98	27	367	30	9	13	8	3.1	1.2	3.1
56	40	67	442	34	11	13	10	3.2	1.1	2
57	28	26	362	28	8	13	7	4.7	0.3	3.6
58	16	9	459	26	7	13	6	4.6	0	3.8

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
59	16	-3	330	26	7	13	6	2.7	0	4.6
60	65	32	418	34	11	13	10	2.2	0.1	0
61	41	79	491	26	7	13	6	0.5	2.9	3.4
62	41	30	348	26	7	13	6	4.7	0.4	4.5
63	71	24	487	22	5	13	4	1	1.1	3.5
64	33	48	322	28	8	13	7	2.2	1.4	1.4
65	63	25	496	32	10	13	9	1.3	1.5	1.4
66	21	34	426	30	9	13	8	1.1	3	4.7
67	19	4	419	32	10	13	9	1.7	4.6	0.8
68	58	48	480	36	12	13	11	1.6	3.6	2.1
69	8	21	414	20	4	13	3	4.5	3.7	2.9
70	46	86	349	28	8	13	7	2.9	1.4	0.8
71	91	59	472	30	9	13	8	2.7	4.8	2.7
72	26	75	314	26	7	13	6	0.8	2.5	2.6
73	79	93	387	26	7	13	6	2.2	4.6	4.2
74	38	33	451	30	9	13	8	1	2.4	4.7
75	29	54	349	26	7	13	6	1.6	2	3.4
76	92	8	375	34	11	13	10	0.6	1.7	4.1
77	63	63	379	34	11	13	10	4	1.2	4.4
78	63	41	405	28	8	13	7	2.4	1.5	1
79	43	96	354	30	9	13	8	2.6	4.9	4.5
80	10	11	416	32	10	13	9	3	3.8	1.4
81	56	92	341	32	10	13	9	2.6	3.5	2.2
82	69	62	315	30	9	13	8	1.2	4.9	0.3
83	91	35	479	32	10	13	9	4	0.2	0
84	83	15	322	36	12	13	11	1.7	2.9	1.3
85	2	48	430	32	10	13	9	4.1	2	4.6
86	54	22	480	28	8	13	7	0.2	2.6	3.1
87	92	99	346	28	8	13	7	2.7	2.8	3.1
88	43	13	489	34	11	13	10	0.2	3.5	3.2
89	68	3	469	34	11	13	10	0.9	1.2	1.4
90	50	35	388	32	10	13	9	4.1	3.4	1.2
91	51	55	398	28	8	13	7	4.4	2.4	4.3

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
92	46	92	453	26	7	13	6	0.6	0.6	5
93	35	54	466	30	9	13	8	4.5	3.8	1.8
94	40	41	376	30	9	13	8	4.5	4.7	4.1
95	27	85	339	26	7	13	6	0.2	1.3	0
96	6	83	365	32	10	13	9	3.5	0.9	0.9
97	24	67	382	36	12	13	11	1.1	2.7	1
98	98	72	330	30	9	13	8	5	0.3	2.4
99	6	100	423	24	6	13	5	4.6	4	3.7
100	39	34	319	32	10	13	9	4.5	0.4	0.1

ตารางที่ ค.77 ค่าตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 100_1

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
6	2122.03	282.70	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
7	1449.35	305.49	35.38	28.31
8	1288.61	324.52	33.06	29.30
9	1184.36	342.90	34.06	32.96
10	1088.25	360.81	35.54	37.00
11	1005.60	379.75	37.81	41.68
12	959.11	392.29	42.22	48.06
13	877.00	409.03	44.52	52.76
14	848.73	423.35	50.00	60.00

ตารางที่ ค.78 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 100_1 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
6	2122.03	282.70	8, 23, 61, 65, 71, 88	8-13-18-19-22-31-34-35-37-48-55-76-77-82-84-89
				4-7-11-23-24-41-44-46-47-50-51-58-64-66-69-80-85
				40-49-53-56-61-70-72-75-79-81-91-92-93-95-95-97-99

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
				1-2-3-15-24-29-33-43-45-60-63-65-68-78-86-90-94
				6-10-14-16-17-27-28-32-38-42-54-71-73-82-87-98
				5-9-12-20-21-25-30-36-39-52-57-59-52-57-74- 88-100
7	1449.35	305.49	4, 8, 52, 61, 71, 80	4-7-11-15-26-41-47-51-64-66-75-85-93-94-97
				3-8-13-19-22-24-31-35-48-55-63-65-76-83-84- 89
				5-12-20-21-25-52-57-62-74-86-88-90-100
				18-29-36-37-40-49-53-56-61-70-72-79-81-92-95-96-99
				1-2-27-28-33-43-45-60-68-77-78-82-91
				6-9-10-14-16-17-32-34-38-42-54-71-73-87-98
				23-30-39-44-46-50-58-59-67-69-80
8	1288.61	342.52	4, 28, 29, 31, 54, 58, 70, 86	4-7-11-12-15-26-41-47-51-64-66-75-85-93-94-100
				1-2-3-10-27-28-33-43-68-77-78-82-91
				18-29-36-49-53-72-95-96-97-99
				8-13-19-22-31-34-35-48-55-63-79-83-84-89
				9-14-16-17-32-38-42-54-71-73-87-98
				5-23-30-39-44-46-50-57-58-59-67-69-80
				37-40-56-61-70-79-8192

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
				3-20-21-24-25-45-52-60-62-65-74-86-88-90
9	1184.36	342.90	3, 11, 28, 29, 31, 54, 58, 70, 74	3-21-24-25-45-60-65-86-88-89-90
				7-11-23-26-41-47-75-85
				1-2-6-10-27-28-33-43-68-77-78-82-91
				18-29-36-49-53-72-95-96-97-99
				8-13-19-22-31-34-35-48-55-63-76-83-84
				9-14-16-17-32-38-42-54-71-73-87-98
				30-39-44-46-50-58-59-67-69-80
				37-40-56-61-70-79-81-92
10	1088.25	360.82	11, 24, 26, 48, 58, 68, 71, 73, 74, 95	4-5-12-15-20-51-52-57-62-64-66-74-93-94-100
				7-11-23-41-47-85
				3-21-24-25-86-88-89
				4-15-26-36-51-56-64-75-93-97
				8-13-19-22-31-35-48-55-63-65-76-83-84
				30-39-44-46-50-58-59-67-69-80
				1-2-27-28-33-40-43-45-60-68-77-78-82-91
				6-10-16-17-32-34-38-42-54-71-98
9-14-37-73-81-87				
5-12-20-52-57-62-66-74-90-94-100				

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
				18-29-49-53-61-70-72-79-92-95-96-99
11	1005.6	379.75	11, 28, 29, 31, 52, 58, 64, 65, 70, 71, 73	7-11-23-41-47-85
				2-10-27-28-33-43-68-77-78-82-91
				18-29-36-49-53-72-95-96-97-99
				8-13-19-22-31-34-35-48-55-756-83-84-89
				5-20-25-52-57-62-66-74-88-90-100
				30-39-44-46-50-58-59-67-69-80-
				4-12-15-26-51-64-75-93-94
				1-3-21-24-45-60-63-65-86
				40-56-61-70-79-81-92
				6-16-17-32-38-42-54-71-98
				9-14-37-73-87
12	959.11	392.30	11, 18, 24, 26, 28, 58, 60, 70, 71, 73, 74, 84	7-11-23-41-47-85
				18-29-96-99
				3-21-24-25-86-88-89
				4-15-26-36-51-56-64-72-75-93-97
				2-10-27-28-33-43-68-77-82-91
				30-39-44-46-50-58-59-67-69-80
				1-45-60-63-65-78
				40-49-53-61-70-79-81-92-95
				6-16-17-32-34-38-42-54-71-98
				9-14-37-73-87

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
				5-12-20-52-57-62-66-74-90-94-100
				8-13-19-22-31-35-48-55-76-83-84
13	877.00	409.04	9, 11, 24, 29, 32, 33, 34, 58, 64, 70, 74, 82, 84	9-37-73-87
				7-11-23-41-47-85
				3-21-24-25-65-86-88-89
				18-29-36-49-53-72-95-96-97-99
				6-14-16-17-32-54-71-98
				1-2-33-43-45-60-68-78-91
				34-38-42-55-83
				30-39-44-46-50-58-59-67-69-80
				4-15-26-51-64-75-93
				40-56-61-70-79-81-92
				5-12-20-52-57-62-66-74-90-94-100
				10-27-28-77-82
				8-13-19-22-31-35-48-63-76-84
14	848.74	423.35	9, 11, 18, 24, 29, 32, 34, 52, 58, 64, 70, 73, 84, 91	9-37-73-87
				7-11-23-41-47-85
				18-96-99
				3-21-24-25-65-86-89
				29-36-49-53-72-95-97
				6-10-14-16-17-32-54-71-82-98
				34-38-42-55-83
				5-20-52-57-62-66-74-88-100
				30-39-44-46-50-58-59-67-69-80
				4-12-15-26-51-64-75-93-94

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
				40-61-70-79-81-92
				1-28-33-43-45-60-68-78-90
				8-13-19-22-31-35-48-63-76-84
				2-27-56-77-91

ค6.2 ปัญหาทดสอบที่ 100_2

ตารางที่ ค.79 ข้อมูลนำเข้าของปัญหาทดสอบที่ 100_2

Demands of Product No.1 = (9, 2)

Demands of Product No.2 = (13, 0)

Demands of Product No.3 = (8, 2)

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
1	71	36	297	26	7	13	6	0.9	1.9	2.3
2	53	49	280	24	6	13	5	3.9	3.1	3.1
3	58	16	267	24	6	13	5	3	4.7	2.1
4	29	47	290	26	7	13	6	4	1.4	3.5
5	30	26	287	28	8	13	7	4.5	0.7	2.7
6	77	63	241	28	8	13	7	2	4.3	4.6
7	1	54	212	22	5	13	4	3.3	0.3	1
8	76	16	295	24	6	13	5	4.6	3.7	2.6
9	81	94	279	34	11	13	10	3.6	2.3	4
10	71	65	269	30	9	13	8	2.9	0.2	0.9
11	5	51	240	28	8	13	7	2.3	1	3.1
12	41	39	201	30	9	13	8	3.9	2	5
13	86	11	216	32	10	13	9	3	2.5	2.6
14	79	78	216	36	12	13	11	3.8	0.6	4.3
15	37	46	250	38	13	13	12	3.3	3.6	1.5
16	96	75	240	28	8	13	7	0.8	4.8	4.9
17	87	60	210	32	10	13	9	3.9	3.8	3.4
18	6	83	227	32	10	13	9	2.7	4.2	1.7
19	95	2	264	26	7	13	6	2.8	1.6	1

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
20	36	21	284	24	6	13	5	4.9	0.7	2.6
21	52	7	249	22	5	13	4	5	2.8	3.3
22	77	11	218	30	9	13	8	0.2	2.7	4.1
23	5	33	289	34	11	13	10	4.4	0.3	3.9
24	59	13	237	32	10	13	9	4.5	2.7	4.6
25	47	0	232	28	8	13	7	4.7	3.8	0.9
26	30	54	277	18	3	13	2	2.6	0	2.1
27	62	66	221	28	8	13	7	4.3	3.7	3.9
28	65	54	244	30	9	13	8	4.8	2.8	4.5
29	26	83	223	26	7	13	6	4.6	3.5	2.7
30	28	8	287	28	8	13	7	1.5	2.6	2.9
31	83	19	261	24	6	13	5	3.1	2.5	4.3
32	82	68	237	30	9	13	8	3.6	3.5	1.3
33	59	45	238	26	7	13	6	4.4	1.9	0.1
34	99	36	286	32	10	13	9	4.5	1.9	3.7
35	91	15	258	20	4	13	3	3.1	2.5	3.8
36	23	70	293	28	8	13	7	2.4	0.6	2.5
37	70	93	251	34	11	13	10	2.7	4.7	3.1
38	98	53	233	24	6	13	5	2.1	2.3	1.1
39	24	9	286	28	8	13	7	3.4	1.1	3.5
40	53	76	225	32	10	13	9	3.6	1.7	4.6
41	11	40	225	34	11	13	10	4.6	1.8	0.2
42	100	46	217	32	10	13	9	1	0.6	1.5
43	68	49	234	26	7	13	6	4.2	3.1	4
44	2	21	200	32	10	13	9	4.9	1.5	4.2
45	58	33	274	28	8	13	7	4.9	2.2	3.9
46	10	10	284	32	10	13	9	3.3	1.9	3.4
47	10	59	227	26	7	13	6	4.5	3.7	0.2
48	80	17	270	32	10	13	9	4.3	2.9	1
49	28	93	240	30	9	13	8	2.9	4.6	3.6
50	5	10	281	28	8	13	7	2.4	1.1	0.5
51	30	44	274	28	8	13	7	4	3	1.4
52	38	27	243	28	8	13	7	0.9	4.9	1

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
53	30	87	207	24	6	13	5	3.5	0	3.7
54	95	75	241	24	6	13	5	0.1	1.8	1.1
55	98	27	233	30	9	13	8	3.1	1.2	3.1
56	40	67	271	34	11	13	10	3.2	1.1	2
57	28	26	231	28	8	13	7	4.7	0.3	3.6
58	16	9	279	26	7	13	6	4.6	0	3.8
59	16	3	215	26	7	13	6	2.7	0	4.6
60	65	32	259	34	11	13	10	2.2	0.1	0
61	41	79	295	26	7	13	6	0.5	2.9	3.4
62	41	30	224	26	7	13	6	4.7	0.4	4.5
63	71	24	293	22	5	13	4	1	1.1	3.5
64	33	48	211	28	8	13	7	2.2	1.4	1.4
65	63	25	298	32	10	13	9	1.3	1.5	1.4
66	21	34	263	30	9	13	8	1.1	3	4.7
67	19	4	259	32	10	13	9	1.7	4.6	0.8
68	58	48	290	36	12	13	11	1.6	3.6	2.1
69	8	21	257	20	4	13	3	4.5	3.7	2.9
70	46	86	224	28	8	13	7	2.9	1.4	0.8
71	91	59	286	30	9	13	8	2.7	4.8	2.7
72	26	75	207	26	7	13	6	0.8	2.5	2.6
73	79	93	243	26	7	13	6	2.2	4.6	4.2
74	38	33	275	30	9	13	8	1	2.4	4.7
75	29	54	224	26	7	13	6	1.6	2	3.4
76	92	8	237	34	11	13	10	0.6	1.7	4.1
77	63	63	239	34	11	13	10	4	1.2	4.4
78	63	41	252	28	8	13	7	2.4	1.5	1
79	43	96	227	30	9	13	8	2.6	4.9	4.5
80	10	11	258	32	10	13	9	3	3.8	1.4
81	56	92	220	32	10	13	9	2.6	3.5	2.2
82	69	62	207	30	9	13	8	1.2	4.9	0.3
83	91	35	289	32	10	13	9	4	0.2	0
84	83	15	211	36	12	13	11	1.7	2.9	1.3
85	2	48	265	32	10	13	9	4.1	2	4.6

Node No.	Coordinate		Capacity	Total Demand	Demands of Product No.			SD of Demands of Product No.		
	X	Y			1	2	3	1	2	3
86	54	22	290	28	8	13	7	0.2	2.6	3.1
87	92	99	223	28	8	13	7	2.7	2.8	3.1
88	43	13	294	34	11	13	10	0.2	3.5	3.2
89	68	3	284	34	11	13	10	0.9	1.2	1.4
90	50	35	244	32	10	13	9	4.1	3.4	1.2
91	51	55	249	28	8	13	7	4.4	2.4	4.3
92	46	92	276	26	7	13	6	0.6	0.6	5
93	35	54	283	30	9	13	8	4.5	3.8	1.8
94	40	41	238	30	9	13	8	4.5	4.7	4.1
95	27	85	219	26	7	13	6	0.2	1.3	0
96	6	83	232	32	10	13	9	3.5	0.9	0.9
97	24	67	241	36	12	13	11	1.1	2.7	1
98	98	72	215	30	9	13	8	5	0.3	2.4
99	6	100	261	24	6	13	5	4.6	4	3.7
100	39	34	209	32	10	13	9	4.5	0.4	0.1

ตารางที่ ค.80 คำตอบที่ได้จากวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติกของปัญหาทดสอบที่ 100_2

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Penalty	
			Ratio 0.5:0.5	Ratio 0.4:0.6
11	1223.46	380.99	ไม่พิจารณา	ไม่พิจารณา
12	1051.78	394.15	9.33	7.46
13	944.63	411.89	7.45	7.63
14	886.39	426.74	8.33	10.00

ตารางที่ ค.81 ผลการทดสอบปัญหาทดสอบที่ 100_2 ด้วยวิธีค้นหาคำตอบแบบฮิวริสติก

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
11	1223.46	380.99	4, 8, 9, 23, 34, 36, 58, 61, 68, 74, 86	4-15-26-51-64-66-75-91-93
				8-13-19-22-31-48-63-76-84-89
				9-14-16-32-37-54-73-87-98
				7-11-23-41-44-69-85
				17-34-35-38-42-55-71-83

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
				18-29-36-47-72-77-95-96-97-99
				30-39-46-50-58-59-67- 80
				27-40-49-53-56-61-70-79-81-92
				1-2-6-28-33-43-60-68-78-82
				5-12-20-52-57-62-74-94-100
				3-10-21-24-25-45-65-86-88-90
12	1051.78	394.15	4, 5, 8, 10, 34, 36, 46, 54, 65, 68, 85, 92	4-12-15-26-51-64-66-75-93-94
				5-20-25-30-52-57-62-74-88-100
				8-13-19-22-31-35-48-76-84-89
				6-10-14-17-27-32-77-82
				34-38-42-55-83
				18-29-36-47-56-72-95-96-97-99
				39-46-50-58-59-67-69-80
				9-16-54-71-73-87-98
				1-3-21-24-45-60-63-65-86
				2-28-33-43-68-78-90-91
				7-11-23-41-44-85
				37-40-49-53-61-70-79-81-92
13	944.63	411.89	4, 10, 11, 24, 36, 46, 48, 68, 71, 73, 74, 76, 92	4 15-26 51 57 64 66 75 93
				6-10-27-32-77-82
				7-11-23-41-47-85
				3-21-24-25-65-86-88-89
				18-29-36-56-72-95-96-97-99
				30-39-44-46-50-58-59-67-69-80
				8-22-31-48-63-83-84

Number of Hub	Distance	Safety Stock	Hubs	Allocations
				1-2-28-33-43-45-60-68-78-91
				16-17-34-38-42-54-71-98
				9-14-37-73-87
				5-12-20-52-62-74-90-94-100
				13-19-35-55-76
				40-49-53-61-70-79-81-92
14	886.39	426.75	4, 11, 18, 29, 46, 48, 52, 65, 68, 70, 71, 73, 76, 82	4-12-15-26-51-64-75-93-94
				7-11-23-41-47-66-85
				18-96-99
				29-36-49-53-72-95-97
				30-39-44-46-50-58-59-67-69-80
				8-22-31-48-83-84-89
				5-20-52-57-62-74-88-100
				1-3-21-24-25-45-60-63-65-86
				2-33-43-68-78-90-91
				40-56-61-70-79-81-92
				16-17-32-34-38-42-54-71-98
				9-14-37-73-87
				13-19-35-55-76
				6-10-27-28-77-82



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวนันทพร รัตนสินธุ์ เกิดเมื่อวันศุกร์ที่ 12 ธันวาคม พ.ศ.2523 ที่จังหวัดจันทบุรี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในปีการศึกษา 2544 เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2545