รายการอ้างอิง

1 W.L. Winston. *Operations Research: Applications and Algorithms*. 3rd Edition, Singapore: Thomson Learning, 1994.

2 Allan Larsen. *The Dynamic Vehicle Routing Problem*, IMM, 2000.

3 นฤกร กาญจนรัตน์. *ระบบจัดเส้นทางการขนส่ง กรณีศึกษา: การขนส่งเฟอร์นิเจอร์ประเภทถอดประกอบ*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

4 อรวรรณ ตันศิริเจริญกุล. *การใช้ฮิวริสติกแก้ปัญหาเส้นทางเดินรถในการเก็บขยะมูลฝอยในพื้นที่บางเขน* จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

5 Y. Chan, W.B. Carter, and M.D. Burnes. A multiple-depot, multiple-vehicle, location-routing problem with stochastically processed demands. *Computers and Operations Research*, 28:803-826, 2001.

6 C. Moon, J. Kim, G. Choi, and Y. Seo. An efficient genetic algorithm for the traveling salesman problem with precedence constraints. *European Journal of Operational Research*, 140:606-617, 2002.

7 J. Schneider. The time-dependent traveling salesman problem. *Physic A: Statistical Mechanics and its Applications*, 314:151-155, 2002.

8 J. Renaud and F.F. Boctor. A sweep-based algorithm for the fleet size and mix vehicle routing problem. *European Journal of Operational Research*, 140:618-628, 2002.

9 I. Chao. A tabu search method for the truck and trailer routing problem. *Computers and Operations Research*, 29:35-51, 2002.

10 A. Lozano and G. Storchi. Shortest variable path algorithm in multimodal networks. *Transportation Research Part A*, 35:225-241, 2001.

11 G. Hassan and I.H. Osman. A neural network algorithm for the traveling salesman problem with back haul. *Computers and Industrial Engineering*, 44:267-281, 2003.

12 H. Hwang. An improved model for vehicle routing problem with time constraint based on genetic algorithm. *Computers and Industrial Engineering*, 42:316-369, 2002.

13 S. Baptista, R.C. Oliveira, and E. Zuquete. A period vehicle routing case study. *European Journal of Operational Research* , 139:220-229, 2002.

14 G. Paletta. The period traveling salesman problem: a new heuristic algorithm. *Computers and Operations Research*, 29:1343-1352, 2002.

15 I. Choi, S. Kim, and H. Kim. A genetic algorithm with a mixed region search for the asymmetric traveling salesman problem. *Computers and Operations Research*, 30:773-786, 2003.

16 H. Wang and Y. Wen. Time-constrained Chinese postman problems. *Computers and Mathematics with Applications*, 44:357-387, 2002.

17 R. L. Rardin. Tutorial: Heuristic Optimization.IERC Proceedings,1-9, 1995.

18 S. Russel and P. Norvig. *Artificial Intelligence*: A Modern Approach. New Jersey: Prentice Hall, 1995.

19 M. Gen and R. Cheng. *Genetic Algorithms & Engineering Optimization*. New York: John Wiley & Son, 2000.

20 M. Dror, G. Laporte, and P. Trudeau. Vehicle routing with stochastical demands:properties and solution frameworks. *Transportation Science*, 231:66-176, 1989.

21 D.J. Bertsimas, P. Jaillet, and A.R. Odoni. A priori optimization. *Operation Research*, 38:1019-1033, 1990.

22 C. Mandl. *Applied network optimization*. Academic Press, New York, 1979.

23 D. Neddef. A remark on Integer linear programming formulation for a vehicle routing problem by N.R. Achutan and L. Caccetta, or how to use the Clake and Wright Savings to write such integer linear programming formulations. *European Journal of Operational Research*, 75:238-241, 1994.

24 M. Dror and P. Trudeau. Saving by split delivery routing. *Transportation Science*, 23:141-145, 1989.

25 J. III Bartholdi and L.K. Platzman. Heuristics based on spacefilling curves for combinatorial problems in Euclidean space. *Management Science*, 34:291-305, 1988.

26 R.L. Bowerman, P.H. Calamai, and G.B. Hall. The spacefilling curve with optimal partioning heuristic for the vehicle routing problems. *European Journal of Operation Research* , 76:128-142, 1994.

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

ศันสนีย์ สภาภา. *ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์ Applied Probability and Statistics for Engineers*, สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เวนเตอร์, กรุงเทพ, 2539.

ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. *การจำลองแบบปัญหา Simulation*, โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพ, 2544.

ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ และจันทนา จันทโร. *สถิติสำหรับงานวิศวกรรม*, โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพ, 2543.

ภาษาอังกฤษ

A.M. Law and W.D. Kelton, *Simulation Modeling and Analysis*, 3rd Edition, Mc Graw Hill, Singapore, 2000.

L.D. Aronson, *Algorithms for vehicle routing – A survey*, Delft University of Technology, The Netherlands, 1996.

L.M. Gambardella, *Vehicle Routing Problem (VRPs)*, Industrial and Applied Mathematics, PA, 2001.

R.H. Ballou, *Business Logistics Management*, 4th edition, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1999.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การทดสอบการกระจายความน่าจะเป็นของ
ความแตกต่างของระยะเวลาที่เวชภัณฑ์ออกจากห้องจ่ายยา

ภาคผนวก ก

การทดสอบการกระจายความน่าจะเป็นของ ความแตกต่างของระยะเวลาที่เวชภัณฑ์ออกจากห้องจ่ายยา

ก.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะเวลาที่ยาธรรมดาออกจากห้องจ่ายยาผู้ป่วยใน

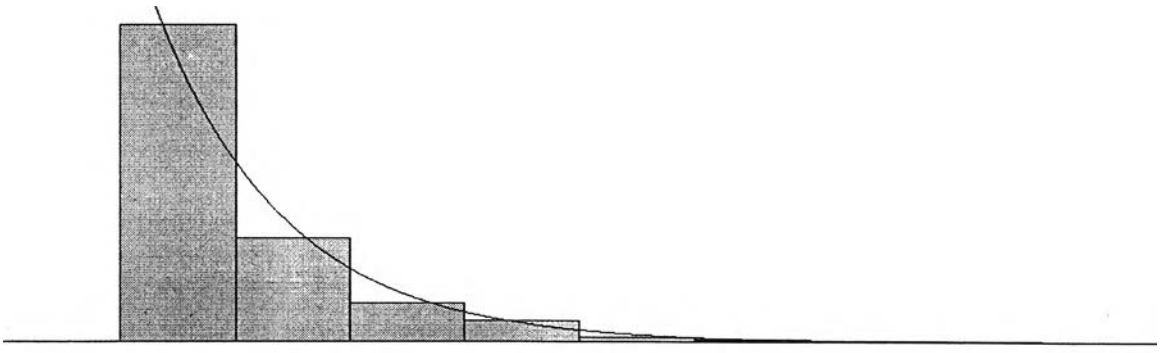
จากการเก็บข้อมูลระหว่างวันจันทร์ที่ 7 กรกฎาคม 2546 ถึงวันศุกร์ที่ 11 กรกฎาคม 2546 ได้ผลการวิเคราะห์ Interarrival Time ของยาธรรมดา ดังนี้

a. จำนวนข้อมูล = 103 ข้อมูล
b. Mean = 6.4 นาที
c. Median = 5 นาที
d. Std. Dev. = 6.33 นาที
e. Minimum = 1 นาที
f. Maximum = 35 นาที

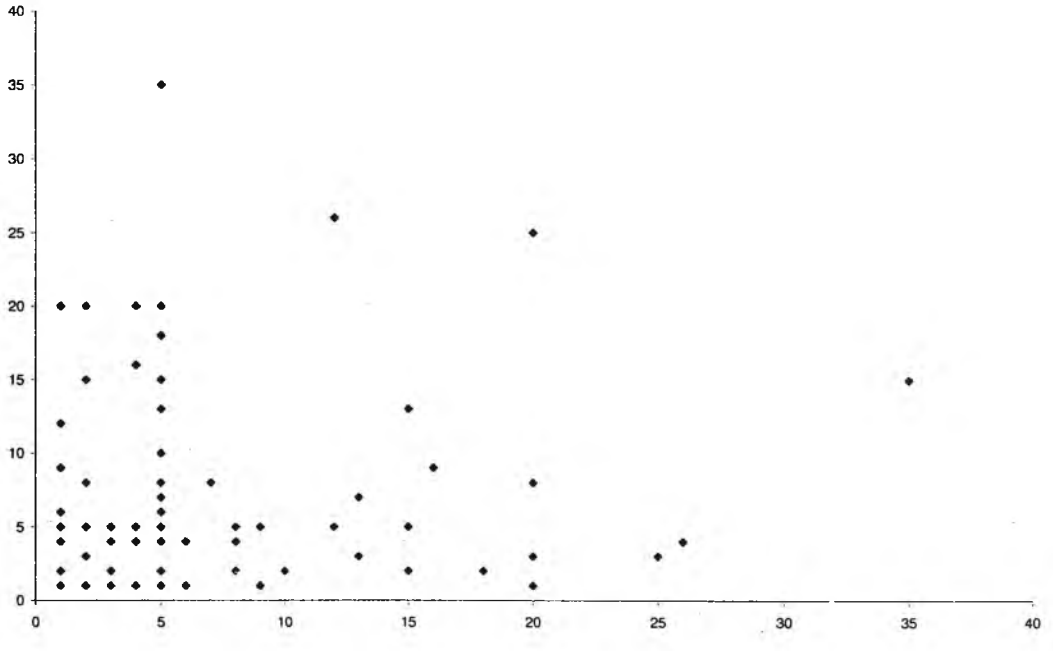
ตารางที่ ก.1 ระยะเวลาที่ยาธรรมดาออกจากห้องจ่ายยาและความถี่ในแต่ละช่วงเวลา

Interarrival Time: IT	ความถี่
3.5	37
7.0	38
10.5	11
14.0	4
17.5	4
21.0	6
24.5	0
27.0	2
31.5	0
35.0	1
รวม	**103**

โดยจากข้อมูลทั้งหมดสามารถนำมาสร้างเป็น Histogram และทำการทดสอบความเป็นอิสระโดยใช้ Scatter Plot ได้ดังรูป



รูปที่ ก.1 Histogram สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่ยาธรรมดาออกจากห้องจ่ายในผู้ป่วยใน



รูปที่ ก.2 Scatter Plot สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่ยาธรรมดาออกจากห้องจ่ายผู้ป่วยใน

จาก Histogram ซึ่งแบ่งข้อมูลออกเป็น 10 ช่วง (Interval) จะเห็นว่าข้อมูลมีแนวโน้มของการกระจายของความน่าจะเป็นแบบเอกโปเนนเชียล (Exponential Distribution) และข้อมูลก็มีความเป็นอิสระต่อกัน ดังนั้นจะทำการทดสอบ Goodness of Fit Test ของข้อมูลระยะเวลาที่ยาธรรมดาออกจากห้องจ่ายผู้ป่วยในโดยใช้ค่าเฉลี่ยเป็น Estimation parameters ดังนี้

H_0 : ข้อมูลมีการกระจายของความน่าจะเป็นแบบเอกโปเนนเชียล (Exponential Distribution)

H_1 : ข้อมูลไม่มีการกระจายของความน่าจะเป็นแบบเอกโปเนนเชียล

เนื่องจากข้อมูลมีการกระจายอย่างต่อเนื่องและ พารามิเตอร์ของการกระจายได้จากการสุ่มตัวอย่าง ดังนั้นจะใช้การทดสอบแบบไคร์สแควร์ (Chi-square Test) สำหรับการทดสอบสมมติฐานซึ่งได้ผลดังนี้

ตารางที่ ก.2 การทดสอบไคร์สแควร์ของระยะเวลาที่ยาธรรมดาออกจากห้องจ่ายยาผู้ป่วยใน

X (Cut point)	Cumulative Probability	P_i	E_i (np)	O_i	λ^2 $(O_i - E_i)^2/E_i$
3.5	0.421	0.421	43.39	37	0.94
7.0	0.665	0.244	25.11	38	6.62
10.5	0.806	0.141	14.53	11	0.86
14.0	0.888	0.082	8.41	4	2.31
17.5	0.935	0.047	4.87	4	0.15
21.0	0.962	0.027	2.82	6	3.60
24.5	0.978	0.016	1.63	0	1.63
27.0	0.985	0.007	0.72	2	2.25
31.5	0.993	0.007	0.77	0	0.77
∞	1.000	0.007	0.75	1	0.08
Total	1	1	103.0	103	19.20

เนื่องจากค่าความถี่คาดหมายของชั้นที่ 10, 9, 8, 7, 6 และชั้นที่ 5 มีค่าน้อยกว่า 5 ดังนั้นจึงรวมชั้นเข้าไว้กับชั้นที่ 5 ได้ผลดังนี้

ตารางที่ ก.3 การทดสอบไคร์สแควร์ของระยะเวลาที่ยาธรรมดาออกจากห้องจ่ายยาผู้ป่วยใน

X (Cut Point)	Cumulative Probability	P_i	E_i (np)	O_i	λ^2 $(O_i - E_i)^2/E_i$
3.5	0.421	0.421	43.39	37	0.94
7	0.665	0.244	25.11	38	6.62
10.5	0.806	0.141	14.53	11	0.86
14	0.888	0.082	8.41	4	2.31
∞	1.000	0.112	11.56	13	0.18
Total	1	1	103.0	103	10.91

ค่าไคร์สแควร์จากการเปิดตารางที่ระดับความเชื่อมั่น 99% (r = 1 เนื่องจากประมาณการค่าพารามิเตอร์ λ) $\lambda^2_{\alpha=0.01,3}$ = 11.345 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าไคร์สแควร์ ที่ได้จากการคำนวณ (10.91) ดังนั้นยอมรับสมมติฐานหลัก

ดังนั้นข้อมูลมีการกระจายแบบเอกโปเนนเชียล ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ก.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะเวลาที่อุปกรณ์การแพทย์ออกจากห้องจ่ายยาผู้ป่วยใน

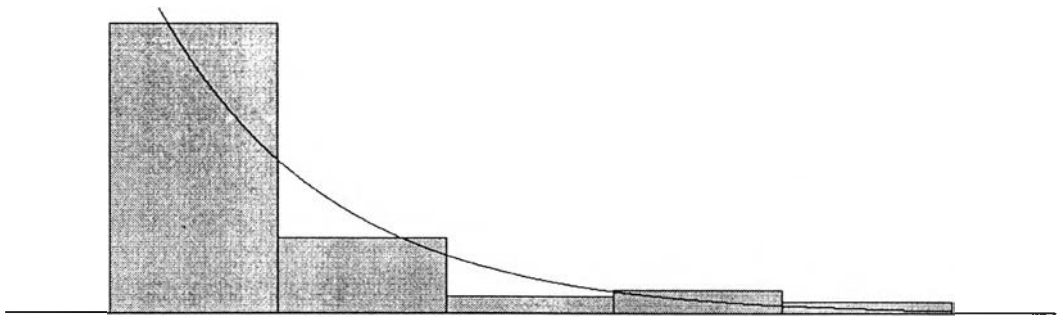
จากการเก็บข้อมูลระหว่างวันจันทร์ที่ 7 กรกฎาคม 2546 ถึงวันศุกร์ที่ 11 กรกฎาคม 2546 ได้ผลการวิเคราะห์ Interarrival Time ของอุปกรณ์การแพทย์ ดังนี้

a. จำนวนข้อมูล = 71 ข้อมูล
b. Mean = 9.0 นาที
c. Median = 5 นาที
d. Std. Dev. = 8.40 นาที
e. Minimum = 1 นาที
f. Maximum = 41 นาที

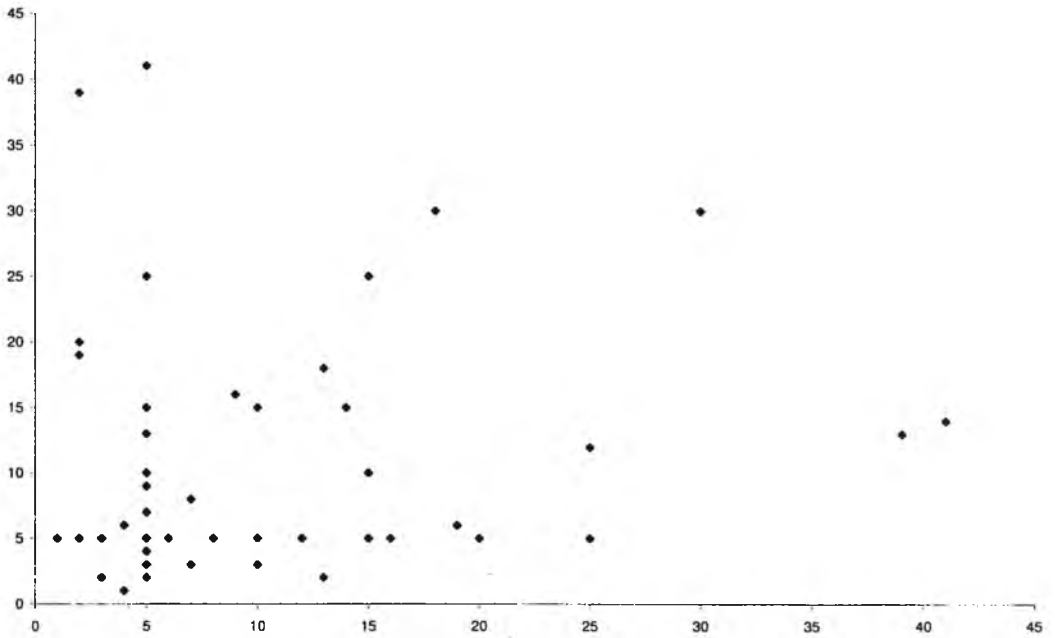
ตารางที่ ก.4 ระยะเวลาที่อุปกรณ์การแพทย์ออกจากห้องจ่ายยาและความถี่ในแต่ละช่วงเวลา

Interarrival Time: IT	ความถี่
8.2	49
16.4	13
24.6	3
32.8	4
41.0	2
รวม	71

โดยจากข้อมูลทั้งหมดสามารถนำมาสร้างเป็น Histogram และทำการทดสอบความเป็นอิสระโดยใช้ Scatter Plot ได้ดังรูป



รูปที่ ก.3 Histogram สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่อุปกรณ์การแพทย์ออกจากห้องจ่ายยาผู้ป่วยใน



รูปที่ ก.4 Scatter Plot สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่อุปกรณ์การแพทย์ออกจากห้องจ่ายผู้ป่วยใน

จาก Histogram ซึ่งแบ่งข้อมูลออกเป็น 5 ช่วง (Interval) จะเห็นว่าข้อมูลมีแนวโน้มของการกระจายของความน่าจะเป็นแบบเอกโปเนนเชียล (Exponential Distribution) และข้อมูลก็มีความเป็นอิสระต่อกัน ดังนั้นจะทำการทดสอบ Goodness of Fit Test สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่อุปกรณ์การแพทย์ออกจากห้องจ่ายยาผู้ป่วยในโดยใช้ค่าเฉลี่ยเป็น Estimation parameters ดังนี้

H_0 : ข้อมูลมีการกระจายของความน่าจะเป็นแบบเอกโปเนนเชียล
(Exponential Distribution)

H_1 : ข้อมูลไม่มีการกระจายของความน่าจะเป็นแบบเอกโปเนนเชียล

เนื่องจากข้อมูลมีการกระจายอย่างต่อเนื่องและ พารามิเตอร์ของการกระจายได้จากการสุ่มตัวอย่าง ดังนั้นจะใช้การทดสอบแบบไคร์สแควร์ (Chi-square Test) สำหรับการทดสอบสมมติฐานซึ่งได้ผลดังนี้

ตารางที่ ก.5 การทดสอบไคร์สแควร์ของระยะเวลาที่อุปกรณ์การแพทย์ออกจากห้องจ่ายยา

X (Cut point)	Cumulative Probability	P_i	E_i (np)	O_i	λ^2 $(O_i - E_i)^2/E_i$
8.2	0.60	0.598	42.5	49	1.01
16.4	0.84	0.240	17.1	13	0.97
24.6	0.93	0.097	6.9	3	2.17
32.8	0.97	0.039	2.8	4	0.55
∞	1.00	0.026	1.9	2	0.01
Total	**1**	**1**	**71.0**	**71**	**4.72**

เนื่องจากค่าความถี่คาดหมายของชั้นที่ 5 และชั้นที่ 4 รวมกันได้ไม่ถึง 5 ดังนั้นจึงรวมชั้นเข้าไว้กับชั้นที่ 3 ได้ผลดังนี้

ตารางที่ ก.6 การทดสอบไคร์สแควร์ของระยะเวลาที่อุปกรณ์การแพทย์ออกจากห้องจ่ายยาผู้ป่วยใน

X (Cut Point)	Cumulative Probability	P_i	E_i (np)	O_i	λ^2 $(O_i - E_i)^2/E_i$
8.2	0.60	0.598	42.5	49	1.01
16.4	0.84	0.240	17.1	13	0.97
∞	1.00	0.162	11.5	9	0.53
Total	**1**	**1**	**71.0**	**71**	**2.51**

ค่าไคร์สแควร์จากการเปิดตารางที่ระดับความเชื่อมั่น 99% (r = 1 เนื่องจากประมาณการค่าพารามิเตอร์ λ) $\lambda^2_{\alpha=0.01,1}$ = 6.635 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าไคร์สแควร์ ที่ได้จากการคำนวณ (2.51) ดังนั้นยอมรับสมมติฐานหลัก

ดังนั้นข้อมูลมีการกระจายแบบเอกโปเนนเชียล ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ภาคผนวก ข

การกำหนดค่าพารามิเตอร์สำหรับทดสอบฮิวริสติก

ภาคผนวก ข

การกำหนดค่าพารามิเตอร์สำหรับทดสอบฮิวริสติก

การจำลองระบบการกระจายเวชภัณฑ์สำหรับผู้ป่วยในของโรงพยาบาลเพื่อสร้างข้อมูลนำเข้าสำหรับการทดสอบฮิวริสติกอาศัยค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการศึกษาระบบการกระจายเวชภัณฑ์ของโรงพยาบาลตัวอย่าง โดยกำหนดค่าพารามิเตอร์แยกตามจุดประสงค์ของการทำงานดังตารางที่ ข.1 และตารางที่ ข.2 (ค่าพารามิเตอร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม)

ตารางที่ ข.1 ค่าพารามิเตอร์สำหรับสร้างข้อมูลนำเข้า

พารามิเตอร์	ยาธรรมดา	อุปกรณ์การแพทย์
1.) เวลาน้อยที่สุดที่เวชภัณฑ์ชิ้นแรกออกจากห้องจ่ายยา	30.0 นาที	40.0 นาที
2.) เวลาที่มากที่สุดที่เวชภัณฑ์ชิ้นแรกออกจากห้องจ่ายยา	50.0 นาที	60.0 นาที
3.) ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างของเวลาที่เวชภัณฑ์ออกจากห้องจ่ายยาผู้ป่วยใน	6.4 นาที	9.0 นาที
4.) ปริมาตรเวชภัณฑ์ที่น้อยที่สุด	5.0 ซม.^{3}	30.0 ซม.^{3}
5.) ปริมาตรเวชภัณฑ์ที่มากที่สุด	10.0 ซม.^{3}	50.0 ซม.^{3}
6.) จำนวนจุดรับทั้งหมด.	100 ตำแหน่ง	100 ตำแหน่ง

จากตารางที่ ข.1 จะเห็นว่าเวลาที่ยาธรรมดาชิ้นแรกจะออกจากห้องจ่ายยาอยู่ระหว่าง 30 ถึง 50 นาทีนับตั้งแต่เริ่มต้นระบบ และยาธรรมดาจะออกจากห้องจ่ายยาโดยเฉลี่ยทุกๆ 6.4 นาที มีปริมาตรเฉลี่ยตั้งแต่ 5 ถึง 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร และจำนวนจุดรับที่เป็นไปได้ 100 จุด สำหรับเวลาที่อุปกรณ์การแพทย์ชิ้นแรกจะออกจากห้องจ่ายยาอยู่ระหว่าง 40 ถึง 60 นาทีนับตั้งแต่เริ่มต้นระบบ มีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ออกจากห้องจ่ายยา 9 นาที ปริมาตรเฉลี่ยตั้งแต่ 30 ถึง 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร และจำนวนจุดรับที่เป็นไปได้ 100 จุด

ตารางที่ ข.2 ค่าพารามิเตอร์สำหรับสร้างเส้นทางการขนส่ง

พารามิเตอร์	ค่าพารามิเตอร์
1.) ระยะเวลาเพิ่มที่น้อยที่สุดสำหรับความหนาแน่นของเส้นทาง	2.0 นาที
2.) ระยะเวลาเพิ่มที่มากที่สุดสำหรับความหนาแน่นของเส้นทาง	5.0 นาที
3.) ช่วงเวลาที่ก่อให้เกิดความหนาแน่นของเส้นทาง	นาทีที่ 60 ถึงนาทีที่ 120 และ นาทีที่ 330 ถึงนาทีที่ 360
4.) ระยะเวลารับประกัน	300 นาที
5.) ระยะเวลาจัดเวชภัณฑ์ลงรถขนส่ง	1 นาที/ชิ้น
6.) ระยะเวลาให้บริการ	2 นาที/ชิ้น

จากตารางที่ ข.2 จะเห็นว่าเส้นทางการขนส่งจะมีความหนาแน่นในช่วงเวลาตั้งแต่นาทีที่ 60 ถึง นาทีที่ 120 และ นาทีที่ 330 ถึง 360 ซึ่งทำให้พนักงานขนส่งเวชภัณฑ์ออกรถขนส่งภายในช่วงเวลาดังกล่าวต้องใช้ระยะเวลาเดินทางยาวนานขึ้นอีกอย่างน้อย 2 นาทีแต่ไม่เกิน 5 นาทีต่อจุดรับ โดยกำหนดให้ระยะเวลารับประกันเท่ากับ 300 นาที ระยะเวลาจัดเวชภัณฑ์ลงรถขนส่ง 1 นาทีต่อชิ้น และระยะเวลาให้บริการ 2 นาทีต่อชิ้น

ภาคผนวก ค

ผลการจัดเส้นทางการขนส่งที่ได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของฮิวริสติก

ภาคผนวก ค

ผลการจัดเส้นทางการขนส่งที่ได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของฮิวริสติก

```
==================== OUTPUT ====================
Initiate Program...
                    New Loop Starts...
                    Tour Number =  1
                    Begin with Fleet No. =  1
                    From Batch No. =  1 Amount of Fleet in this batch =  7
                    End with Fleet No. =  7
                    Concerning 7 Fleet(s)
                    Current Volume =  48.01632
                    Check Initial Route Volume Assumption...
                    Assumption Passed
                    Startup Fleet =  1
                    Consider Fleet =  7
                    Route starts with 2 or more fleets
                    --------------------------
                    Maximum Saving =  9.491013
                    Maximum Saving =  8.079645
                    Maximum Saving =  7.206814
                    Maximum Saving =  6
                    Maximum Saving =  3.887038
                    Maximum Saving =  1.71989
                    All nodes are assigned
                    First visit node = 5
                    Final visit node = 3
                    Routing Sequence...
                     0 - 5 - 4 - 7 - 1 - 2 - 6 - 3 - 0 -
                    Load Time =  7
                    Calulate Remaining Slack Time,RST...
                    Fleet No.DepotFrom Lot.0Location (,0,0,)RST = N/A
                    Fleet No. 5 From Lot. 1 Location (, 7 , 0 ,)RST = 286
                    Fleet No. 4 From Lot. 1 Location (, 0 ,-2 ,)RST = 276.7199
                    Fleet No. 7 From Lot. 1 Location (,-1 ,-4 ,)RST = 272.4838
                    Fleet No. 1 From Lot. 1 Location (, 3 ,-9 ,)RST = 260.0807
                    Fleet No. 2 From Lot. 1 Location (,-19 ,-8 ,)RST = 236.058
                    Fleet No. 6 From Lot. 1 Location (,-5 , 0 ,)RST = 216.9335
                    Fleet No. 3 From Lot. 1 Location (,-3 , 0 ,)RST = 213.9335
                    Fleet No.DepotFrom Lot.0Location (,0,0,)RST = N/A
                    Search for Minimal RST...
                    Minial RST = 213.9335
                    >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>Partial Route>>>>>>>>>>>>>>>
                    New Fleet Add - Reroute - From Saving and Feasible
                   Maximal Arrival Time =  34.5052
                    Probably Depart at = 248.4387
                    Free volume =  251.9837
                    Perform Vehicle Capacity Check...
```

```
Fleet with min volume =  9 with MinVolume =  35.79125
Last Available Fleet =  10
Free Volume Passed...
<<Next Fleet is Added to The Route
<< REROUTNIG...
Next Markup fleet 1
Next Consider fleet 8
 Startup Fleet =  1
 Consider Fleet =  8
Route starts with 2 or more fleets
 ------------------------
 Maximum Saving =  18.87054
 Maximum Saving =  13.97474
 Maximum Saving =  9.491013
 Maximum Saving =  7.206814
 Maximum Saving =  6
 Maximum Saving =  3.887038
 Maximum Saving =  1.71989
 All nodes are assigned
 First visit node = 5
 Final visit node = 3
 Routing Sequence...
  0 - 5 - 4 - 7 - 1 - 8 - 2 - 6 - 3 - 0 -
 Load Time =  8
 Calulate Remaining Slack Time,RST...
 Fleet No.DepotFrom Lot.0Location (,0,0,)RST = N/A
 Fleet No. 5 From Lot. 1 Location (, 7 , 0 ,)RST = 265.5052
 Fleet No. 4 From Lot. 1 Location (, 0 ,-2 ,)RST = 254.2251
 Fleet No. 7 From Lot. 1 Location (,-1 ,-4 ,)RST = 247.989
 Fleet No. 1 From Lot. 1 Location (, 3 ,-9 ,)RST = 239.5859
 Fleet No. 8 From Lot. 2 Location (, 4 ,-18 ,)RST = 250.0253
 Fleet No. 2 From Lot. 1 Location (,-19 ,-8 ,)RST = 201.4506
 Fleet No. 6 From Lot. 1 Location (,-5 , 0 ,)RST = 187.3261
 Fleet No. 3 From Lot. 1 Location (,-3 , 0 ,)RST = 183.3261
 Fleet No.DepotFrom Lot.0Location (,0,0,)RST = N/A
 Search for Minimal RST...
 Minial RST = 183.3261
>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>Partial Route>>>>>>>>>>>>>>
 New Fleet Add - Reroute - From Saving and Feasible
 Maximal Arrival Time =  54
 Probably Depart at = 237.3261
 Free volume =  210.3933
 Perform Vehicle Capacity Check...
Fleet with min volume =  9 with MinVolume =  35.79125
 Last Available Fleet =  10
 Free Volume Passed...
<<Next Fleet is Added to The Route
<< REROUTNIG...
Next Markup fleet 1
Next Consider fleet 9
```

```
Startup Fleet =  1
Consider Fleet =  9
Route starts with 2 or more fleets
---------------------------
Maximum Saving =  18.87054
Maximum Saving =  13.97474
Maximum Saving =  9.491013
Maximum Saving =  7.206814
Maximum Saving =  6
Maximum Saving =  3.887038
Maximum Saving =  3.486833
Maximum Saving =  3.033209
All nodes are assigned
First visit node = 4
Final visit node = 5
Routing Sequence...
 0 - 4 - 7 - 1 - 8 - 2 - 6 - 3 - 9 - 5 - 0 -
Load Time =  9
Calulate Remaining Slack Time,RST...
Fleet No.DepotFrom Lot.0Location (,0,0,)RST = N/A
Fleet No. 4 From Lot. 1 Location (, 0 ,-2 ,)RST = 269.5052
Fleet No. 7 From Lot. 1 Location (,-1 ,-4 ,)RST = 261.2691
Fleet No. 1 From Lot. 1 Location (, 3 ,-9 ,)RST = 252.866
Fleet No. 8 From Lot. 2 Location (, 4 ,-18 ,)RST = 263.3054
Fleet No. 2 From Lot. 1 Location (,-19 ,-8 ,)RST = 214.7307
Fleet No. 6 From Lot. 1 Location (,-5 , 0 ,)RST = 195.6062
Fleet No. 3 From Lot. 1 Location (,-3 , 0 ,)RST = 196.6062
Fleet No. 9 From Lot. 2 Location (,-3 , 9 ,)RST = 205.101
Fleet No. 5 From Lot. 1 Location (, 7 , 0 ,)RST = 170.1526
Fleet No.DepotFrom Lot.0Location (,0,0,)RST = N/A
Search for Minimal RST...
Minial RST = 170.1526
>>>>>>>>>>>>>>>>>>>Partial Route>>>>>>>>>>>>>
New Fleet Add - Reroute - From Saving and Feasible
Maximal Arrival Time =  54
Probably Depart at = 224.1526
Free volume =  174.6021
 Perform Vehicle Capacity Check...
Fleet with min volume =  10 with MinVolume =  36.03896
Last Available Fleet =  10
Free Volume Passed...
<<Next Fleet is Added to The Route
<< REROUTNIG...
Next Markup fleet 1
Next Consider fleet 10
 Startup Fleet =  1
 Consider Fleet =  10
 Route starts with 2 or more fleets
 ---------------------------
 Maximum Saving =  18.87054
```

```
Maximum Saving =  13.97474
Maximum Saving =  11.19995
Maximum Saving =  10.46431
Maximum Saving =  9.491013
Maximum Saving =  7.206814
Maximum Saving =  6
Maximum Saving =  3.887038
Maximum Saving =  3.486833
All nodes are assigned
First visit node = 4
Final visit node = 5
Routing Sequence...
 0 - 4 - 7 - 1 - 8 - 2 - 6 - 3 - 9 - 10 - 5 - 0 -
Load Time =  10
Calulate Remaining Slack Time,RST...
Fleet No.DepotFrom Lot.0Location (,0,0,)RST = N/A
Fleet No. 4 From Lot. 1 Location (, 0 ,-2 ,)RST = 268.5052
Fleet No. 7 From Lot. 1 Location (,-1 ,-4 ,)RST = 260.2691
Fleet No. 1 From Lot. 1 Location (, 3 ,-9 ,)RST = 251.866
Fleet No. 8 From Lot. 2 Location (, 4 ,-18 ,)RST = 262.3054
Fleet No. 2 From Lot. 1 Location (,-19 ,-8 ,)RST = 213.7307
Fleet No. 6 From Lot. 1 Location (,-5 , 0 ,)RST = 199.6062
Fleet No. 3 From Lot. 1 Location (,-3 , 0 ,)RST = 195.6062
Fleet No. 9 From Lot. 2 Location (,-3 , 9 ,)RST = 204.101
Fleet No. 10 From Lot. 2 Location (, 10 , 11 ,)RST = 188.9481
Fleet No. 5 From Lot. 1 Location (, 7 , 0 ,)RST = 156.0515
Fleet No.DepotFrom Lot.0Location (,0,0,)RST = N/A
Search for Minimal RST...
Minial RST = 156.0515
>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>Partial Route>>>>>>>>>>>>>
New Fleet Add - Reroute - From Saving and Feasible
Maximal Arrival Time =  54
Probably Depart at = 210.0515
Final Fleet Schedule - Saving
================DEPARTURE==================
Tour Number =  1
Depart at  210.0515
Total Travel Time = 103.4537
Deliver 10 fleets
Return at = 313.5052
Scan for available undelivered fleet...
E0000: Available fleet(s) is on their way
Last fleet is delivered
Program Terminated
```

ภาคผนวก ง

ข้อมูลนำเข้าและผลการทดสอบฮิวริสติก

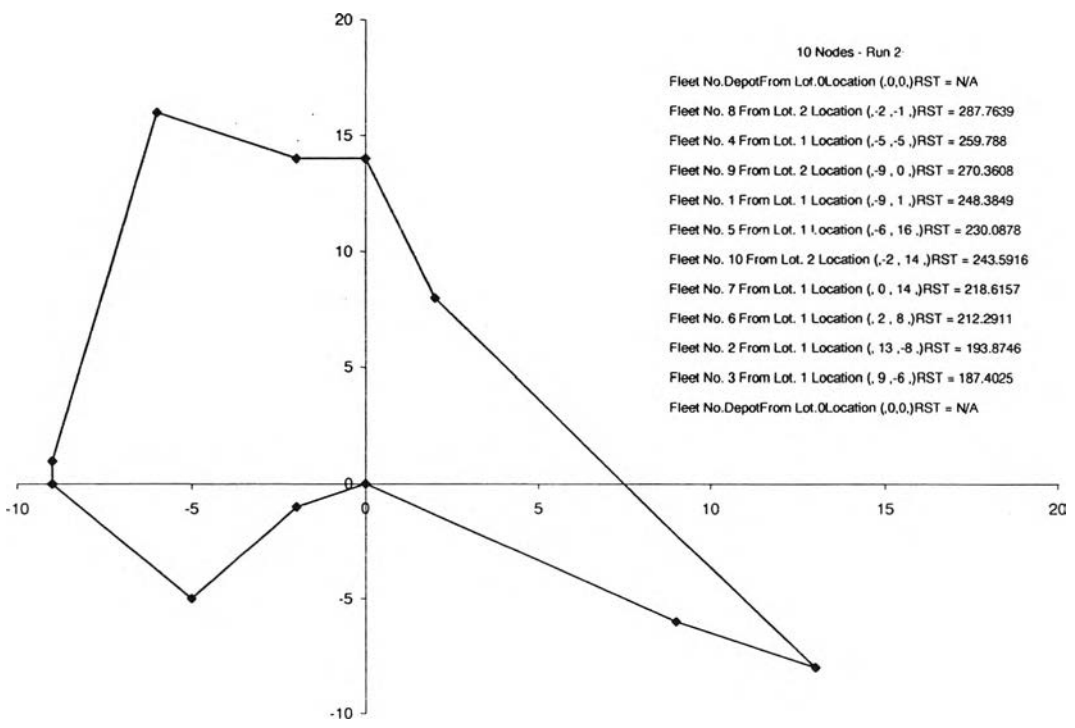
ภาคผนวก ง

ข้อมูลนำเข้าและผลการทดสอบฮิวริสติก

ง.1 ปัญหาทดสอบที่ 10.2 - 10.15

ตารางที่ ง.1 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.2

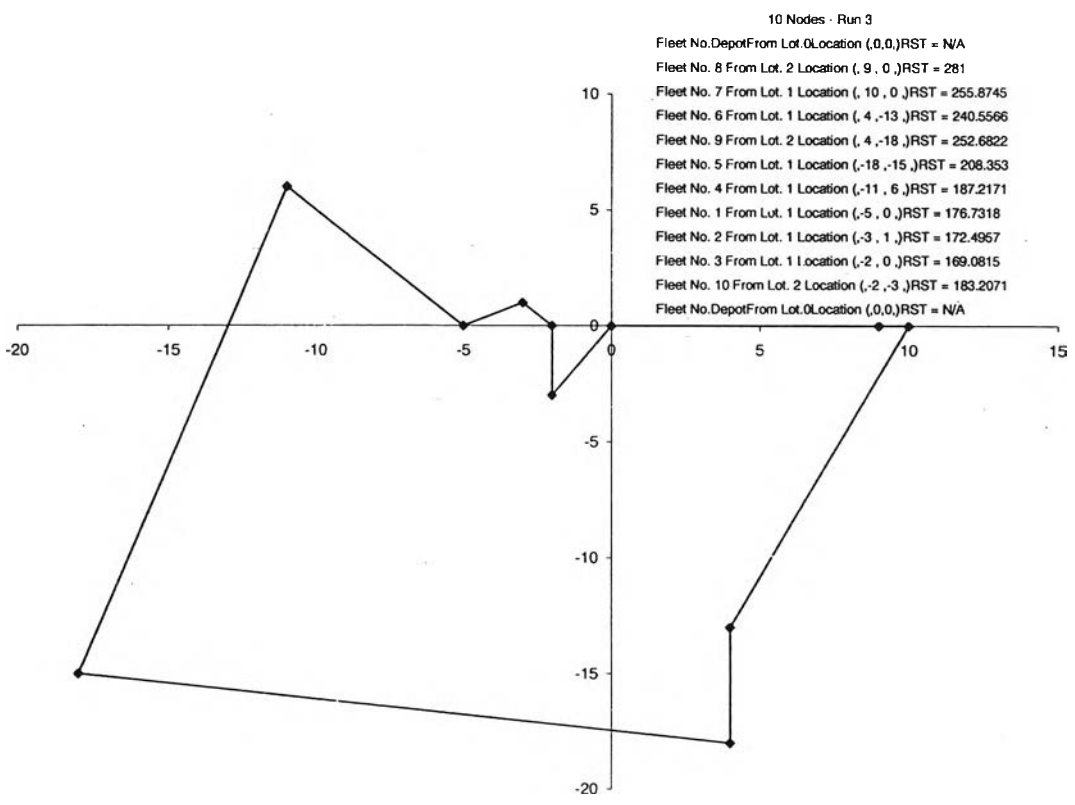
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	36.0	1	1	1	9.15	(-9,1)
2	36.0	1	2	1	7.78	(13,-8)
3	36.0	1	3	1	8.77	(9,-6)
4	36.0	1	4	1	9.14	(-5,-5)
5	36.0	1	5	1	5.84	(-6,16)
6	36.0	1	6	1	8.92	(2,8)
7	36.0	1	7	1	5.48	(0,14)
8	54.0	2	1	2	41.59	(-2,-1)
9	54.0	2	2	2	35.79	(-9,0)
10	54.0	2	3	2	36.04	(-2,14)



รูปที่ ง.1 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.2

ตารางที่ ง.2 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.3

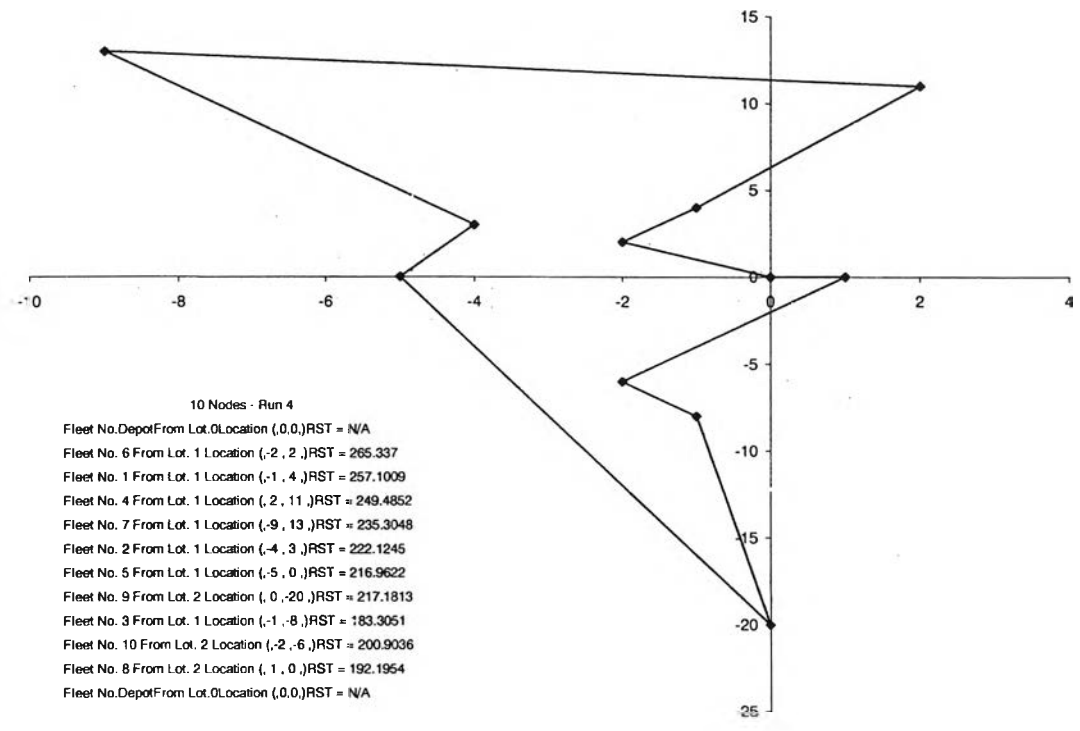
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	34.9	1	1	1	9.84	(-5,0)
2	34.9	1	2	1	8.28	(-3,1)
3	34.9	1	3	1	9.56	(-2,0)
4	34.9	1	4	1	10.00	(-11,6)
5	34.9	1	5	1	8.67	(-18,-15)
6	34.9	1	6	1	9.26	(4,-13)
7	34.9	1	7	1	7.98	(10,0)
8	54.0	2	1	2	41.59	(9,0)
9	54.0	2	2	2	35.79	(4,-18)
10	54.0	2	3	2	36.04	(-2,-3)



รูปที่ ง.2 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.3

ตารางที่ ง.3 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.4

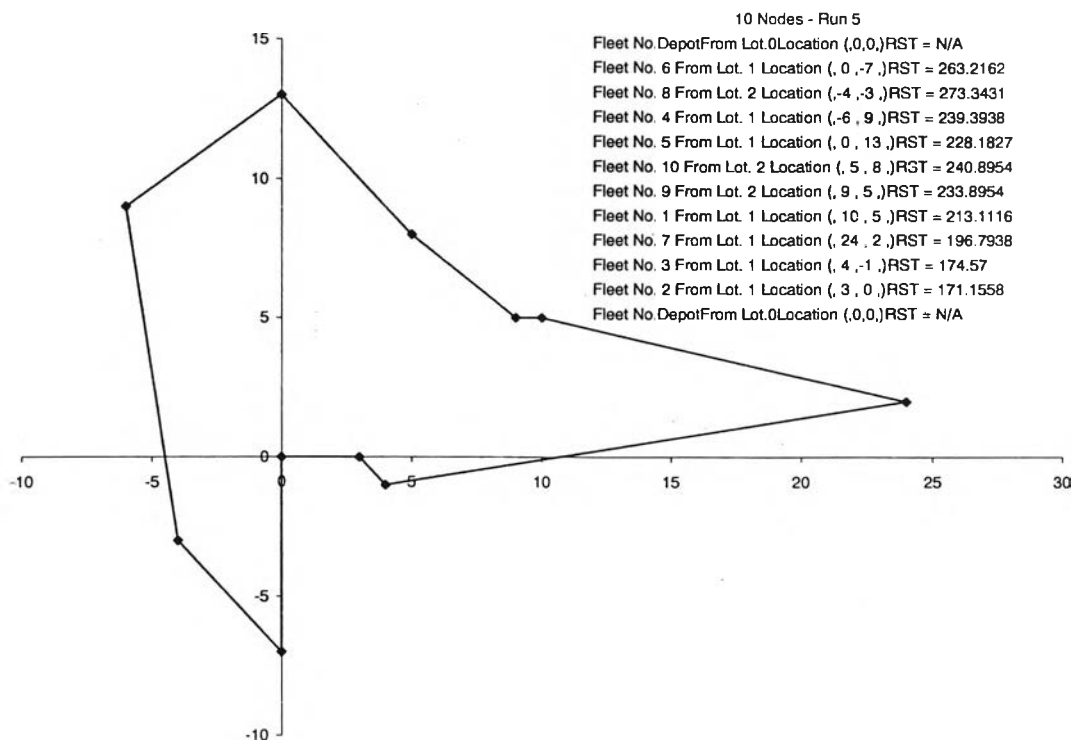
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	32.2	1	1	1	7.34	(-1,4)
2	32.2	1	2	1	7.89	(-4,3)
3	32.2	1	3	1	9.39	(-1,-8)
4	32.2	1	4	1	9.49	(2,11)
5	32.2	1	5	1	8.22	(-5,0)
6	32.2	1	6	1	6.45	(-2,2)
7	32.2	1	7	1	8.84	(-9,13)
8	54.0	2	1	2	41.59	(1,0)
9	54.0	2	2	2	35.79	(0,-20)
10	54.0	2	3	2	36.04	(-2,-6)



รูปที่ ง.3 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.4

ตารางที่ ง.4 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.5

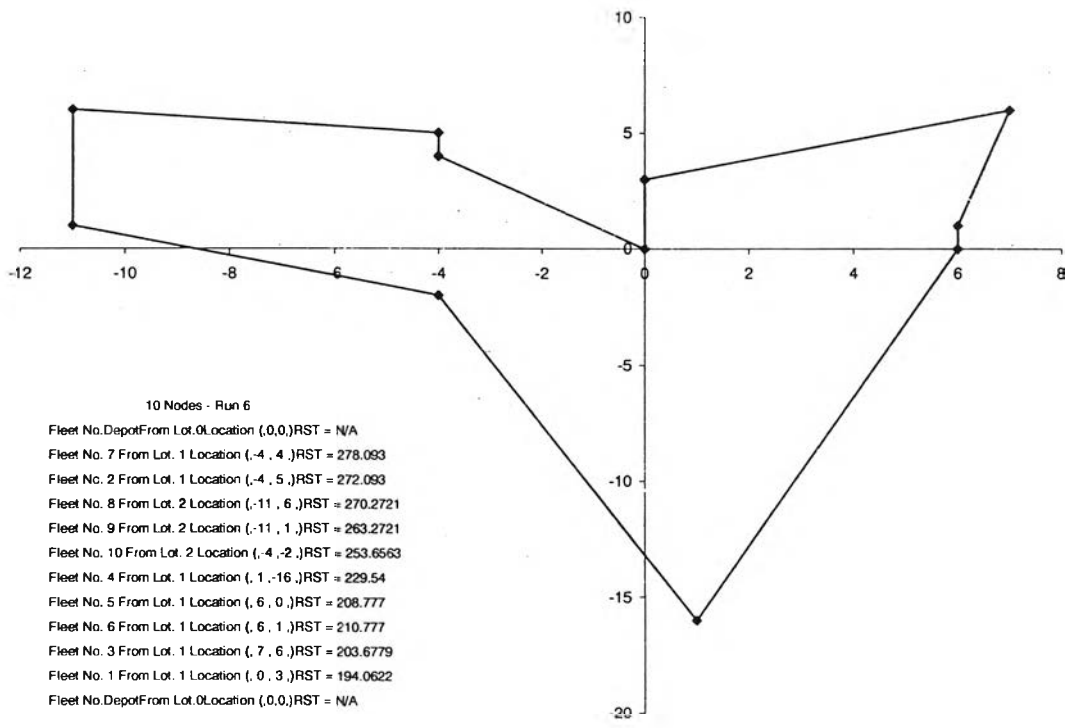
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	34.2	1	1	1	6.95	(10,5)
2	34.2	1	2	1	9.05	(3,0)
3	34.2	1	3	1	5.92	(4,-1)
4	34.2	1	4	1	9.91	(-6,9)
5	34.2	1	5	1	6.98	(0,13)
6	34.2	1	6	1	5.18	(0,-7)
7	34.2	1	7	1	7.64	(24,2)
8	54.0	2	1	2	41.59	(-4,-3)
9	54.0	2	2	2	35.79	(9,5)
10	54.0	2	3	2	36.04	(5,8)



รูปที่ ง.4 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.5

ตารางที่ ง.5 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.6

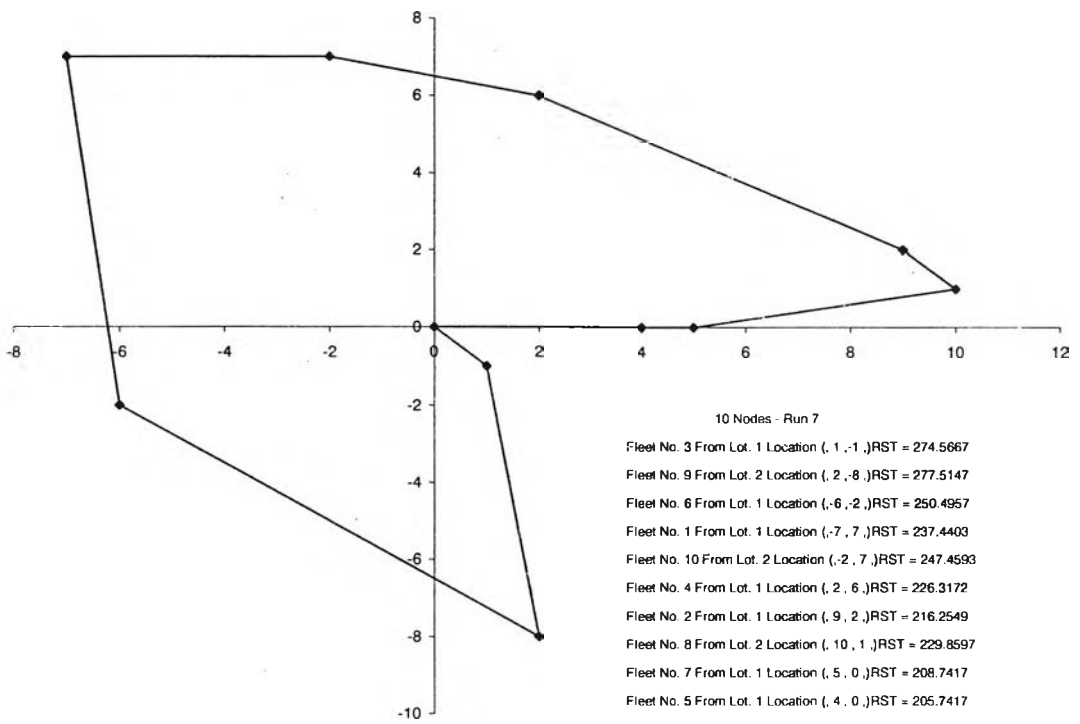
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	47.7	1	1	1	7.25	(0,3)
2	47.7	1	2	1	8.40	(-4,5)
3	47.7	1	3	1	7.16	(7,6)
4	47.7	1	4	1	8.29	(1,-16)
5	47.7	1	5	1	5.51	(6,0)
6	47.7	1	6	1	8.56	(6,1)
7	47.7	1	7	1	5.55	(-4,4)
8	54.0	2	1	2	41.59	(-11,6)
9	54.0	2	2	2	35.79	(-11,1)
10	54.0	2	3	2	36.04	(-4,-2)



รูปที่ ง.5 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.6

ตารางที่ ง.6 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.7

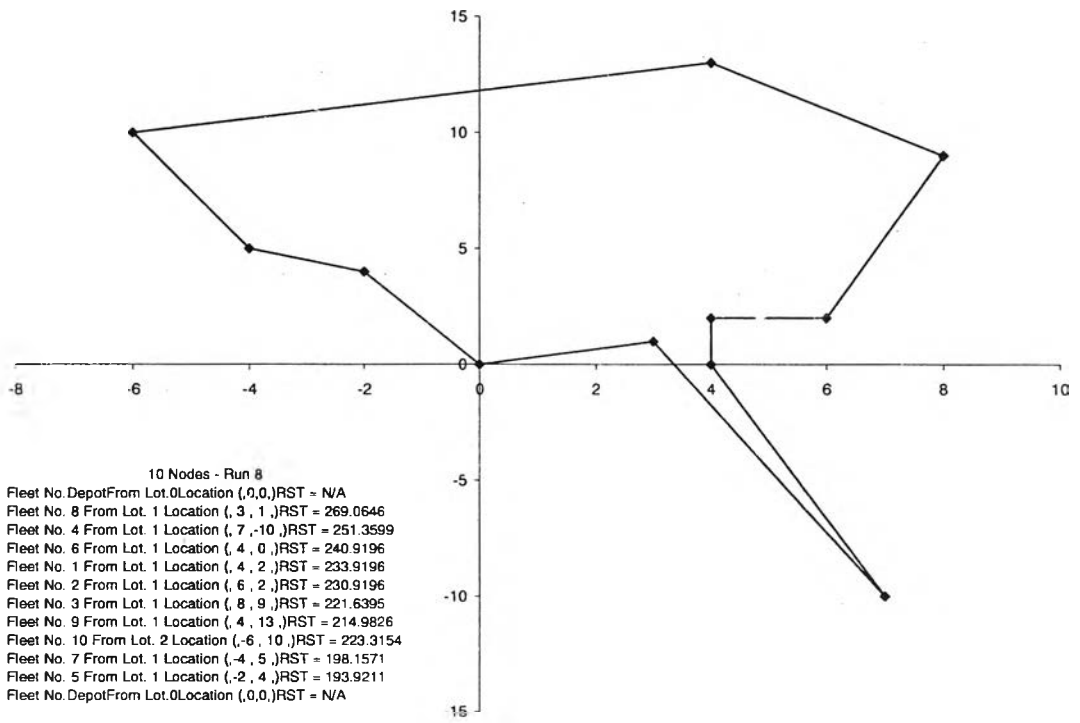
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	40.0	1	1	1	5.24	(-7,7)
2	40.0	1	2	1	8.73	(9,2)
3	40.0	1	3	1	8.28	(1,-1)
4	40.0	1	4	1	8.60	(2,6)
5	40.0	1	5	1	8.54	(4,0)
6	40.0	1	6	1	7.51	(-6,-2)
7	40.0	1	7	1	9.55	(5,0)
8	54.0	2	1	2	41.59	(10,1)
9	54.0	2	2	2	35.79	(2,-8)
10	54.0	2	3	2	36.04	(-2,7)



รูปที่ ง.6 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.7

ตารางที่ ง.7 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.8

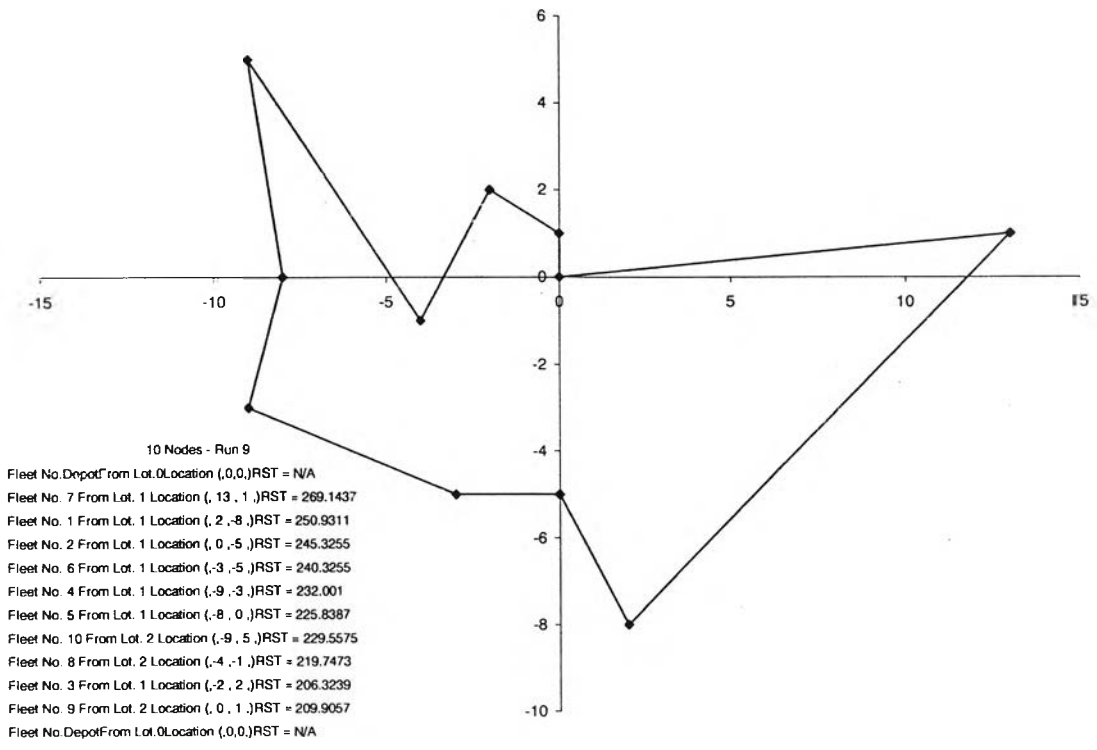
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	36.2	1	1	1	5.82	(4,2)
2	36.2	1	2	1	6.85	(6,2)
3	36.2	1	3	1	7.38	(8,9)
4	36.2	1	4	1	6.53	(7,-10)
5	36.2	1	5	1	7.23	(-2,4)
6	36.2	1	6	1	9.72	(4,0)
7	36.2	1	7	1	6.29	(-4,5)
8	36.2	1	8	1	6.00	(3,1)
9	36.2	1	9	1	8.93	(4,13)
10	54.0	2	1	2	41.59	(-6,10)



รูปที่ ง.7 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.8

ตารางที่ ง.8 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.9

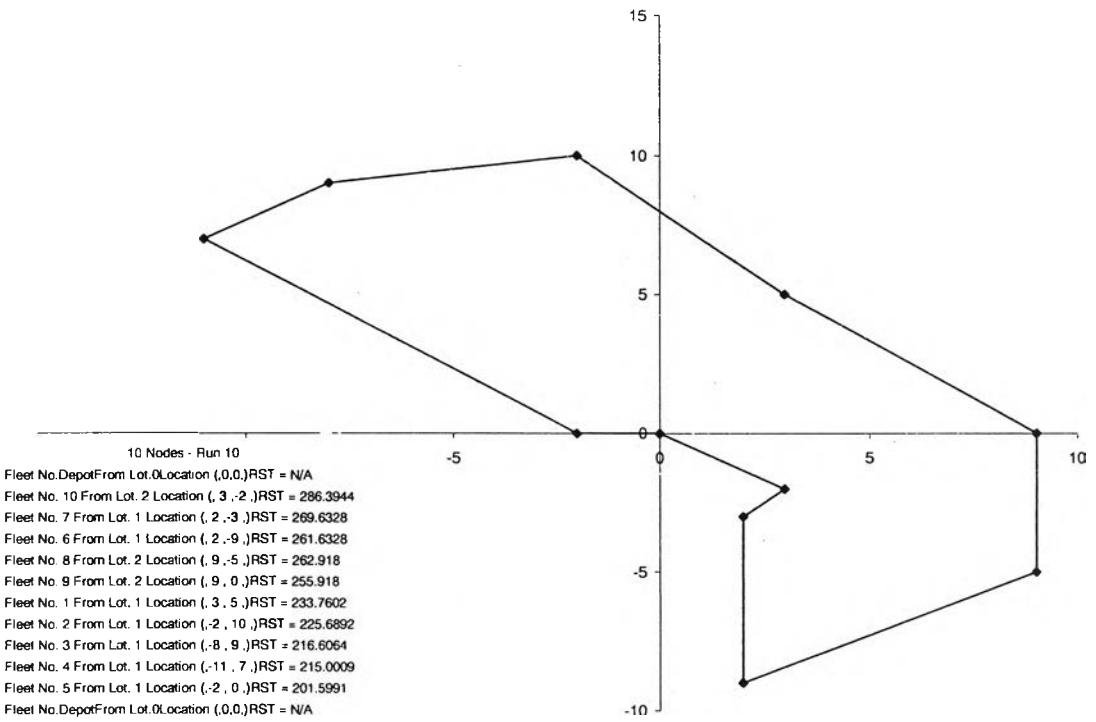
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	46.2	1	1	1	9.19	(2,-8)
2	46.2	1	2	1	9.37	(0,-5)
3	46.2	1	3	1	8.85	(-2,2)
4	46.2	1	4	1	9.38	(-9,-3)
5	46.2	1	5	1	8.71	(-8,0)
6	46.2	1	6	1	9.52	(-3,-5)
7	46.2	1	7	1	6.02	(13,1)
8	54.0	2	1	2	41.59	(-4,-1)
9	54.0	2	2	2	35.79	(0,1)
10	54.0	2	3	2	36.04	(-9,5)



รูปที่ ง.8 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.9

ตารางที่ ง.9 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.10

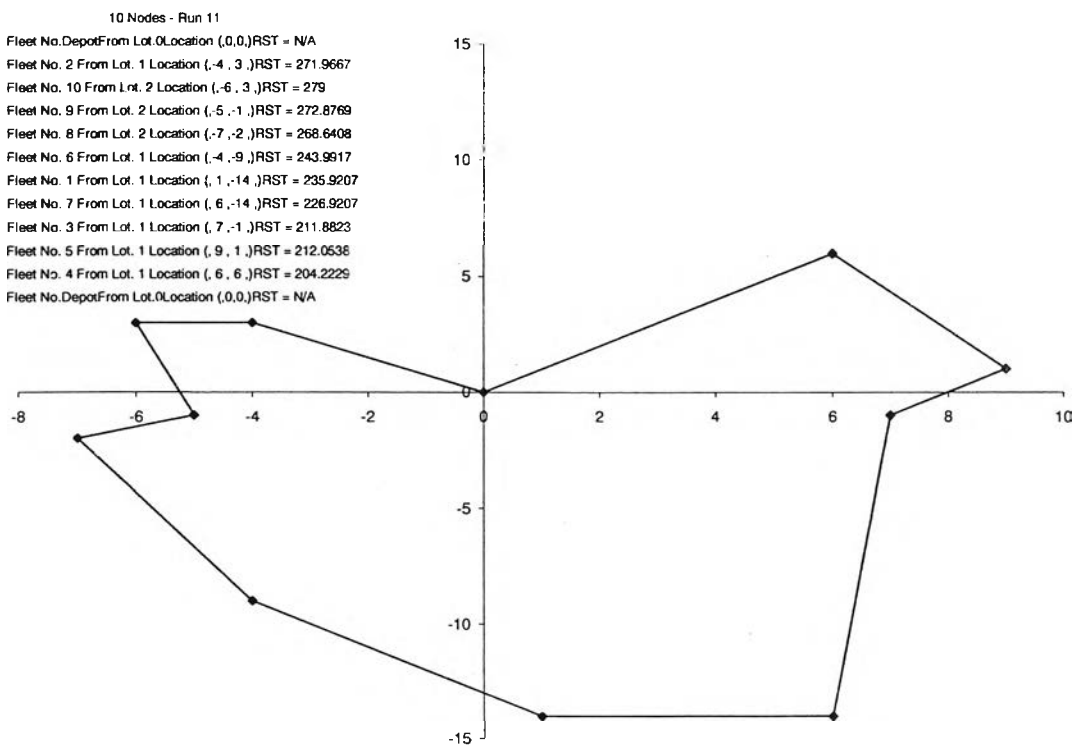
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	43.7	1	1	1	6.47	(3,5)
2	43.7	1	2	1	8.09	(-2,10)
3	43.7	1	3	1	6.06	(-8,9)
4	43.7	1	4	1	7.67	(-11,7)
5	43.7	1	5	1	9.09	(-2,0)
6	43.7	1	6	1	7.66	(2,-9)
7	43.7	1	7	1	8.72	(2,-3)
8	54.0	2	1	2	41.59	(9,-5)
9	54.0	2	2	2	35.79	(9,0)
10	54.0	2	3	2	36.04	(3,-2)



รูปที่ ง.9 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.10

ตารางที่ ง.10 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.11

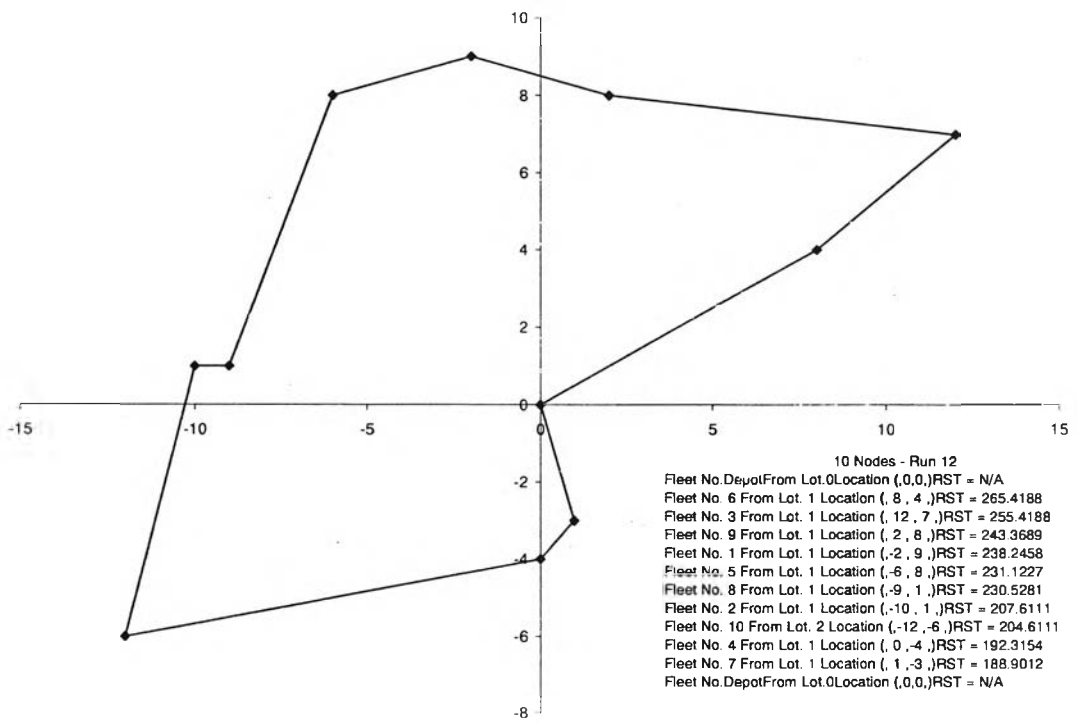
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	41.0	1	1	1	8.39	(1,-14)
2	41.0	1	2	1	7.86	(-4,3)
3	41.0	1	3	1	5.11	(7,-1)
4	41.0	1	4	1	5.44	(6,6)
5	41.0	1	5	1	6.00	(9,1)
6	41.0	1	6	1	6.23	(-4,-9)
7	41.0	1	7	1	5.13	(6,-14)
8	54.0	2	1	2	41.59	(-7,-2)
9	54.0	2	2	2	35.79	(-5,-1)
10	54.0	2	3	2	36.04	(-6,3)



รูปที่ ง.10 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.11

ตารางที่ ง.11 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.12

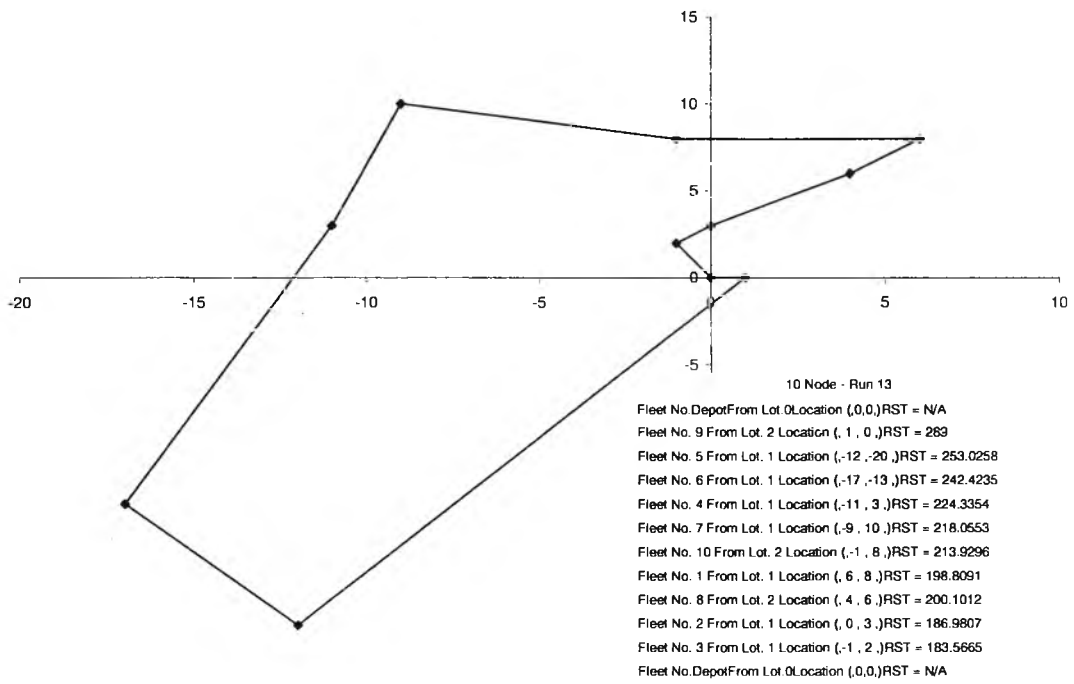
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	38.4	1	1	1	9.38	(-2,9)
2	38.4	1	2	1	8.06	(-10,1)
3	38.4	1	3	1	8.13	(12,7)
4	38.4	1	4	1	6.13	(0,-4)
5	38.4	1	5	1	7.81	(-6,8)
6	38.4	1	6	1	9.86	(8,4)
7	38.4	1	7	1	5.24	(1,-3)
8	38.4	1	8	1	6.02	(-9,1)
9	38.4	1	9	1	8.25	(2,8)
10	54.0	2	1	2	41.59	(-12,-6)



รูปที่ ง.11 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.12

ตารางที่ ง.12 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.13

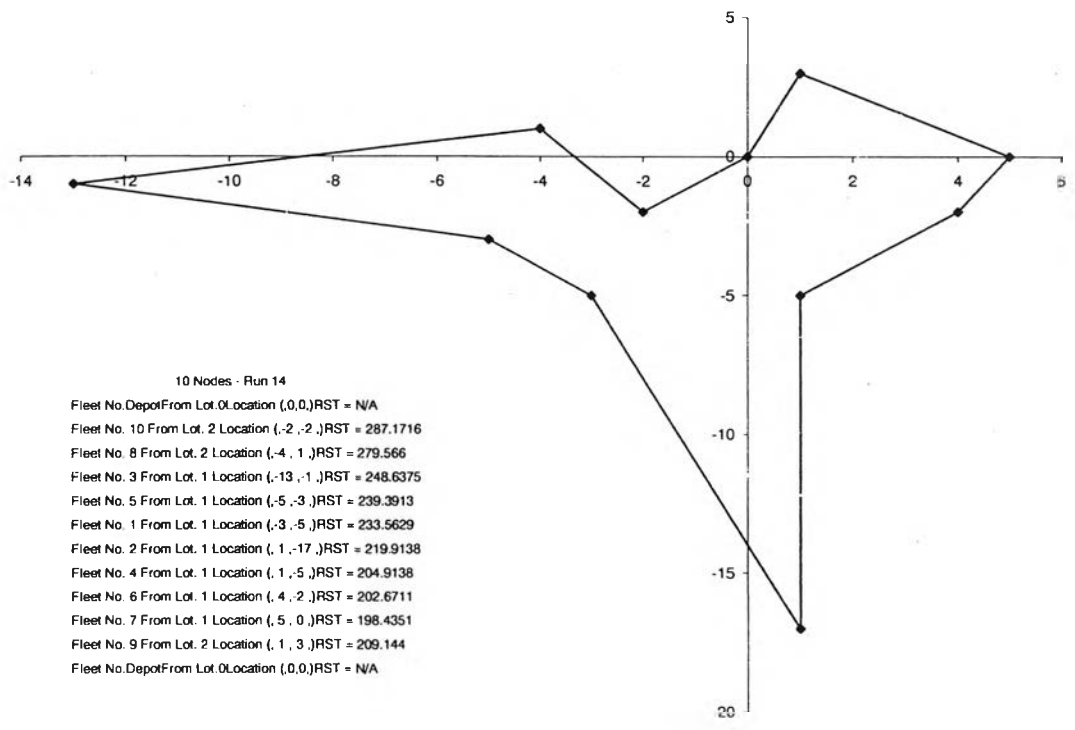
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	47.9	1	1	1	5.82	(6,8)
2	47.9	1	2	1	7.76	(0,3)
3	47.9	1	3	1	8.85	(-1,2)
4	47.9	1	4	1	8.92	(-11,3)
5	47.9	1	5	1	6.49	(-12,-20)
6	47.9	1	6	1	6.94	(-17,-13)
7	47.9	1	7	1	6.42	(-9,10)
8	54.0	2	1	2	41.59	(4,6)
9	54.0	2	2	2	35.79	(1,0)
10	54.0	2	3	2	36.04	(-1,8)



รูปที่ ง.12 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.13

ตารางที่ ง.13 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.14

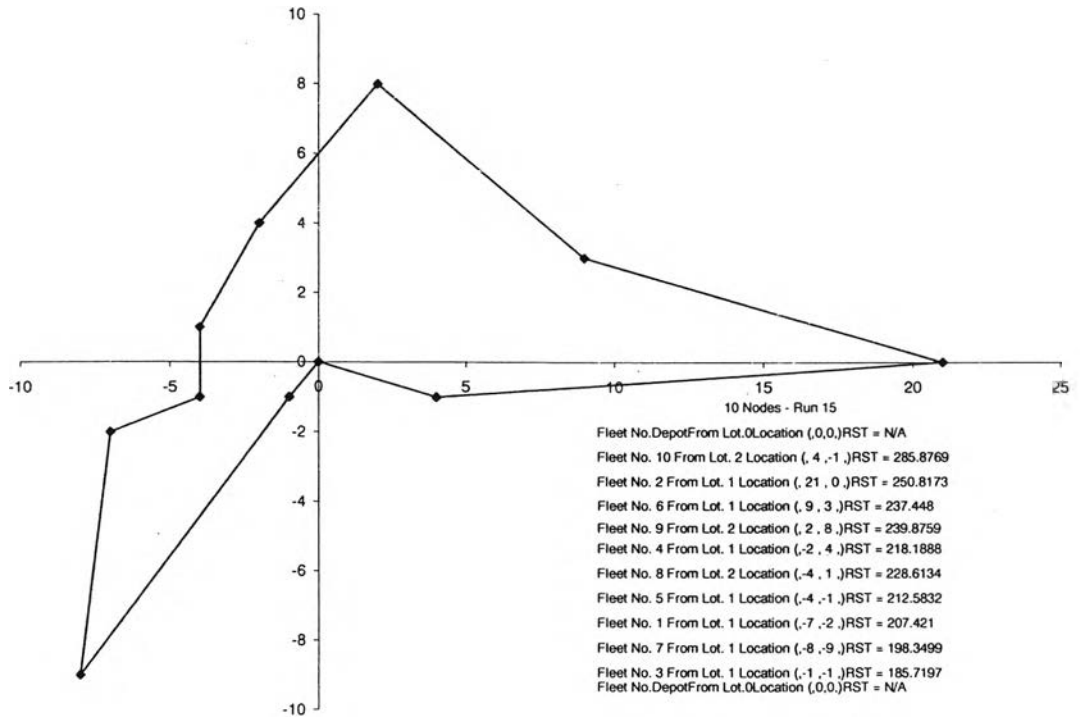
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	36.3	1	1	1	7.09	(-3,-5)
2	36.3	1	2	1	7.94	(1,-17)
3	36.3	1	3	1	6.37	(-13,-1)
4	36.3	1	4	1	7.22	(1,-5)
5	36.3	1	5	1	9.03	(-5,-3)
6	36.3	1	6	1	7.06	(4,-2)
7	36.3	1	7	1	7.85	(5,0)
8	54.0	2	1	2	41.59	(-4,1)
9	54.0	2	2	2	35.79	(1,3)
10	54.0	2	3	2	36.04	(-2,-2)



รูปที่ ง.13 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.14

ตารางที่ ง.14 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.15

Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	42.0	1	1	1	7.37	(-7,-2)
2	42.0	1	2	1	5.85	(21,0)
3	42.0	1	3	1	6.36	(-1,-1)
4	42.0	1	4	1	5.99	(-2,4)
5	42.0	1	5	1	6.48	(-4,-1)
6	42.0	1	6	1	8.48	(9,3)
7	42.0	1	7	1	7.36	(-8,-9)
8	54.0	2	1	2	41.59	(-4,1)
9	54.0	2	2	2	35.79	(2,8)
10	54.0	2	3	2	36.04	(4,-1)

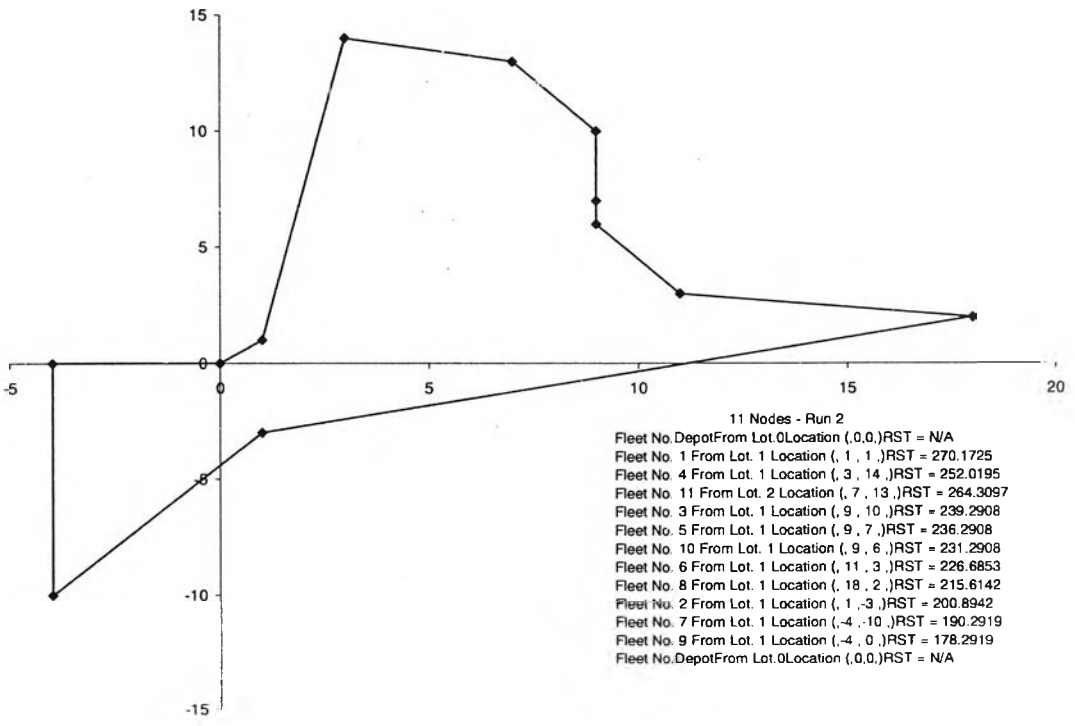


รูปที่ ง.14 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 10.15

ง.2 ปัญหาทดสอบที่ 11.2-11.10

ตารางที่ ง.15 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 11.2

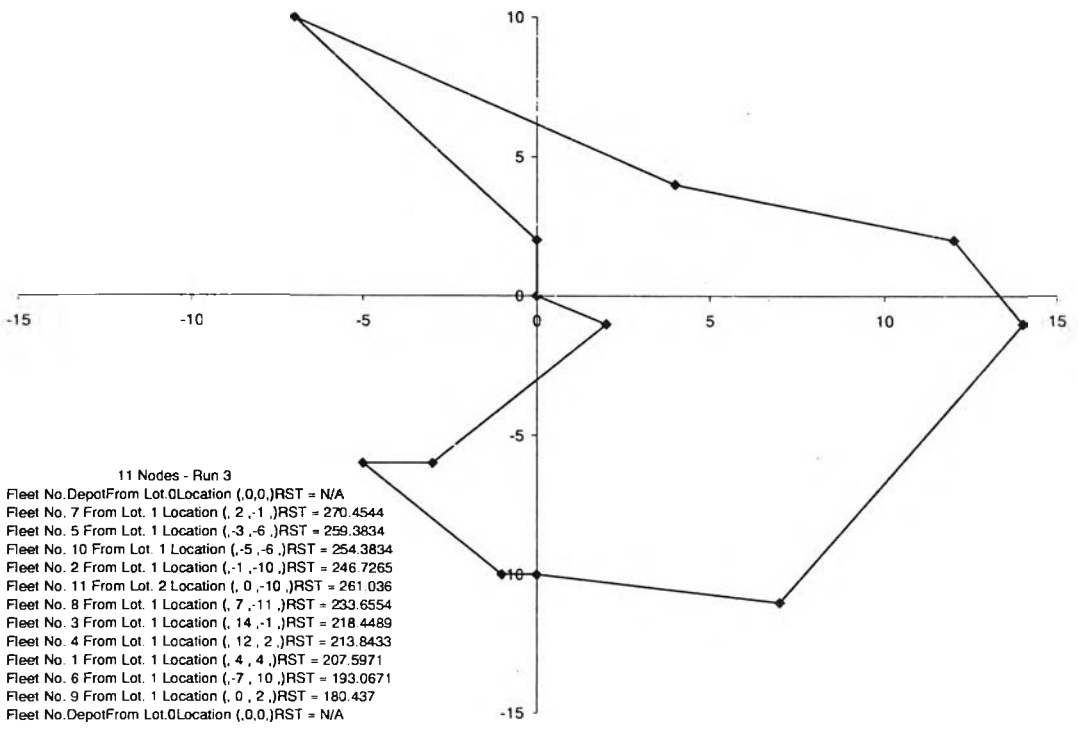
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	36.6	1	1	1	6.48	(1,1)
2	36.6	1	2	1	7.63	(1,-3)
3	36.6	1	3	1	6.85	(9,10)
4	36.6	1	4	1	7.72	(3,14)
5	36.6	1	5	1	9.83	(9,7)
6	36.6	1	6	1	8.39	(11,3)
7	36.6	1	7	1	5.83	(-4,-10)
8	36.6	1	8	1	5.74	(18,2)
9	36.6	1	9	1	9.64	(-4,0)
10	36.6	1	10	1	6.10	(9,6)
11	54.0	2	1	2	41.59	(7,13)



รูปที่ ง.15 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 11.2

ตารางที่ ง.16 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 11.3

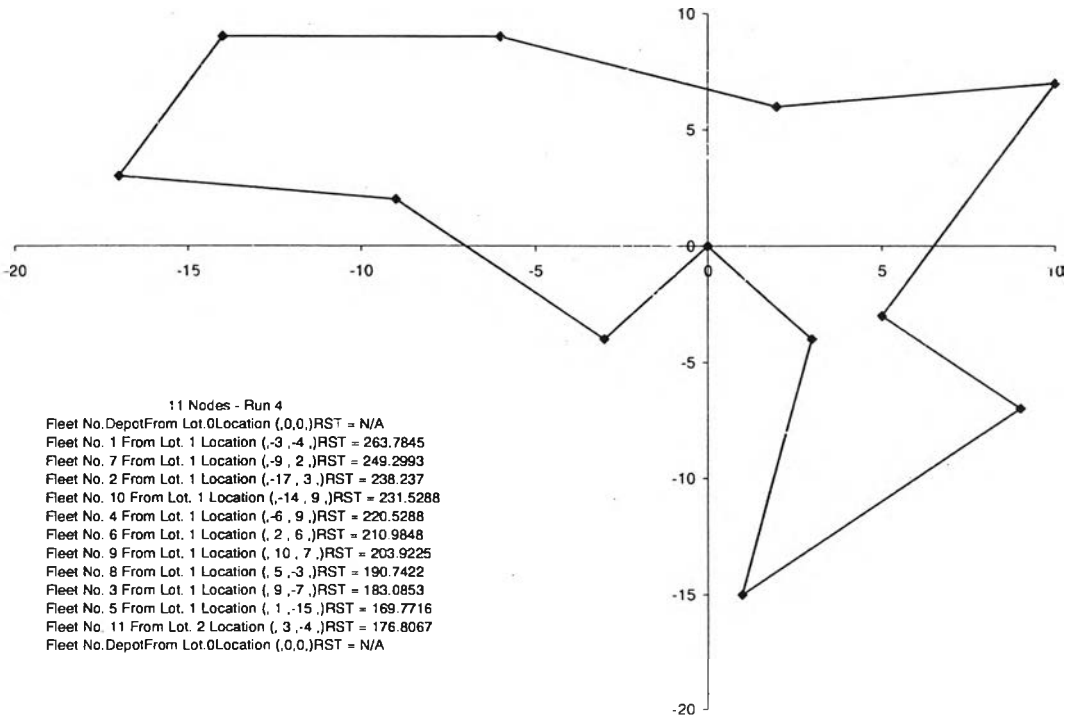
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	37.7	1	1	1	5.99	(4,4)
2	37.7	1	2	1	8.54	(-1,-10)
3	37.7	1	3	1	5.76	(14,-1)
4	37.7	1	4	1	6.05	(12,2)
5	37.7	1	5	1	9.60	(-3,-6)
6	37.7	1	6	1	9.80	(-7,10)
7	37.7	1	7	1	9.50	(2,-1)
8	37.7	1	8	1	6.07	(7,-11)
9	37.7	1	9	1	9.67	(0,2)
10	37.7	1	10	1	7.95	(-5,-6)
11	54.0	2	1	2	41.59	(0,-10)



รูปที่ ง.16 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 11.3

ตารางที่ ง.17 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 11.4

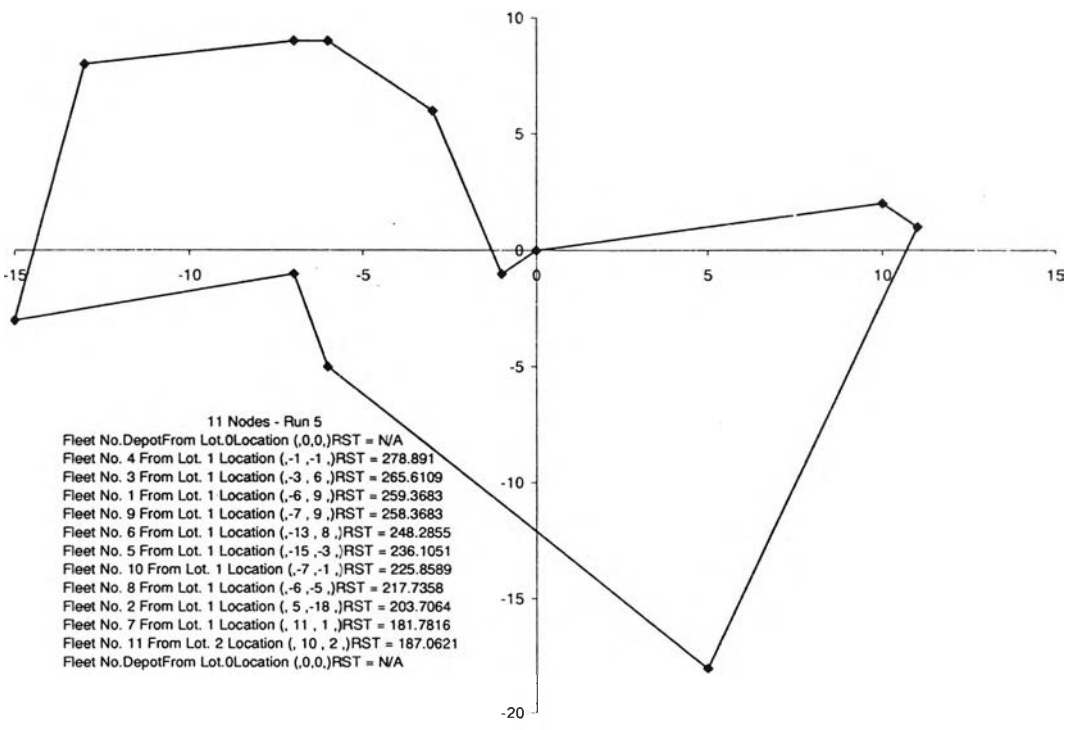
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	33.8	1	1	1	9.23	(-3,-4)
2	33.8	1	2	1	5.76	(-17,3)
3	33.8	1	3	1	8.23	(9,-7)
4	33.8	1	4	1	6.23	(-6,9)
5	33.8	1	5	1	6.33	(1,-15)
6	33.8	1	6	1	7.80	(2,6)
7	33.8	1	7	1	5.90	(9,-7)
8	33.8	1	8	1	5.70	(5,-3)
9	33.8	1	9	1	9.30	(10,7)
10	33.8	1	10	1	8.54	(-14,9)
11	54.0	2	1	2	41.59	(3,-4)



รูปที่ ง.17 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 11.4

ตารางที่ ง.18 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 11.5

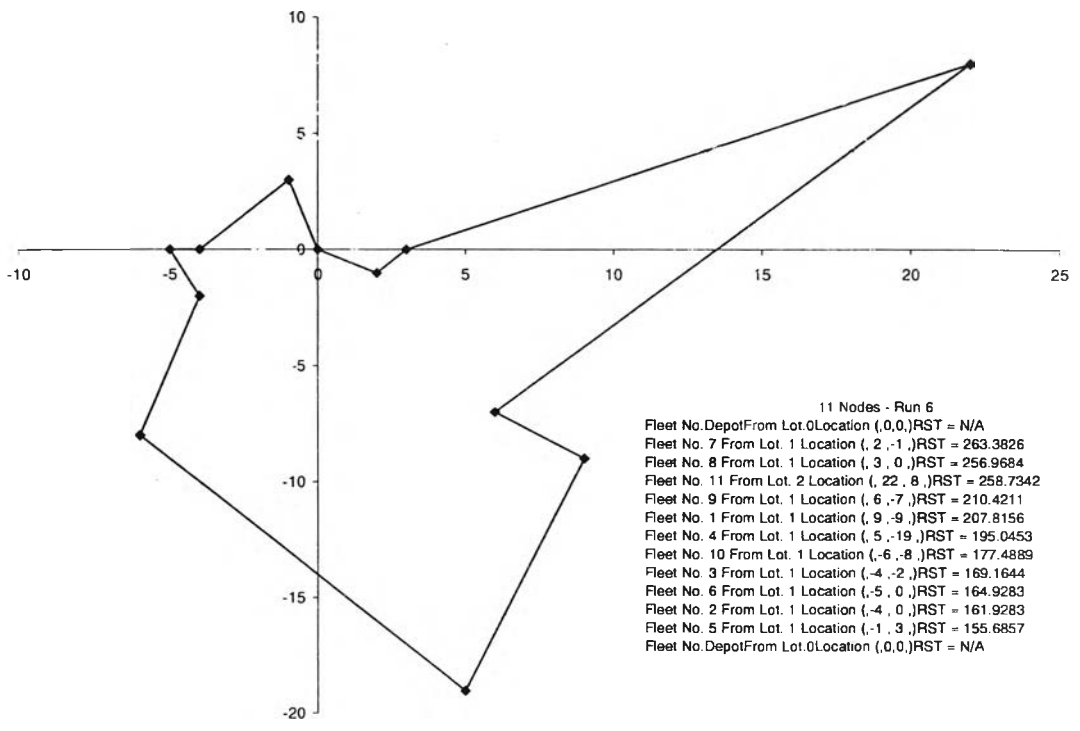
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	45.3	1	1	1	6.87	(-6,9)
2	45.3	1	2	1	5.26	(5,18)
3	45.3	1	3	1	7.46	(-3,6)
4	45.3	1	4	1	5.33	(-1,-1)
5	45.3	1	5	1	8.64	(-15,-3)
6	45.3	1	6	1	7.06	(-13,8)
7	45.3	1	7	1	9.58	(11,1)
8	45.3	1	8	1	5.18	(-6,-5)
9	45.3	1	9	1	9.21	(-7,9)
10	45.3	1	10	1	8.72	(-7,-1)
11	54.0	2	1	2	41.59	(10,2)



รูปที่ ง.18 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 11.5

ตารางที่ ง.19 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 11.6

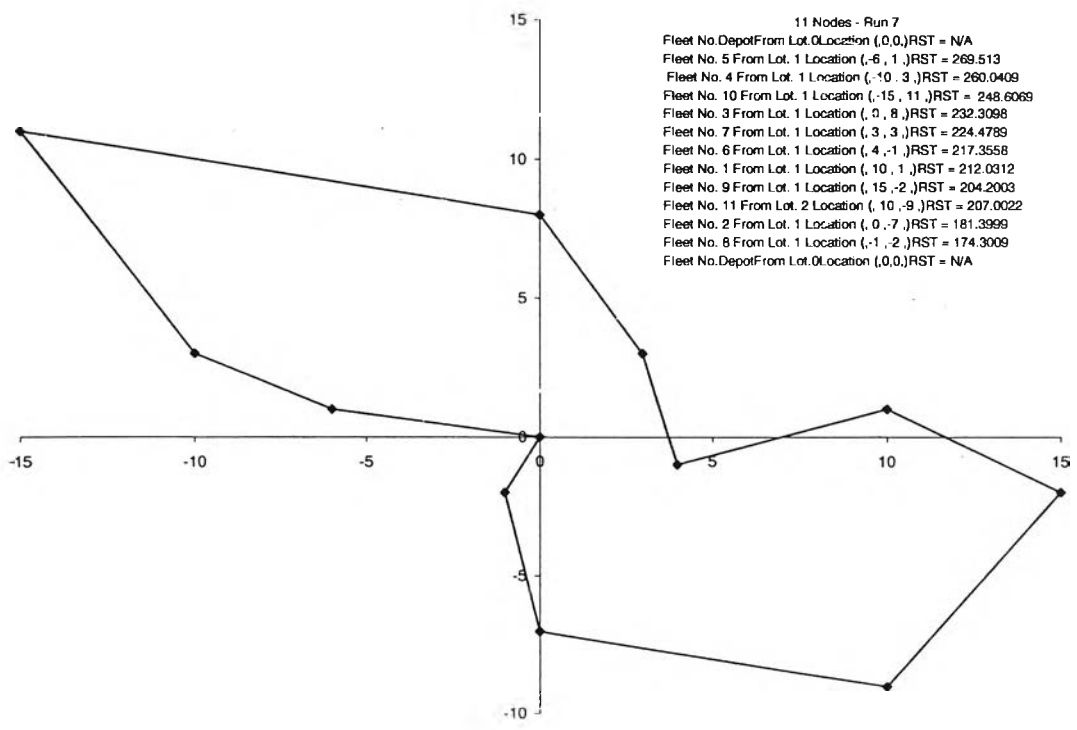
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	30.6	1	1	1	9.92	(9,-9)
2	30.6	1	2	1	6.98	(-4,0)
3	30.6	1	3	1	9.75	(-4,-2)
4	30.6	1	4	1	6.21	(5,-19)
5	30.6	1	5	1	7.79	(-1,3)
6	30.6	1	6	1	9.22	(-5,0)
7	30.6	1	7	1	9.29	(2,-1)
8	30.6	1	8	1	7.55	(3,0)
9	30.6	1	9	1	7.65	(6,-7)
10	30.6	1	10	1	6.77	(-6,-8)
11	54.0	2	1	2	41.59	(22,8)



รูปที่ ง.19 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 11.6

ตารางที่ ง.20 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 11.7

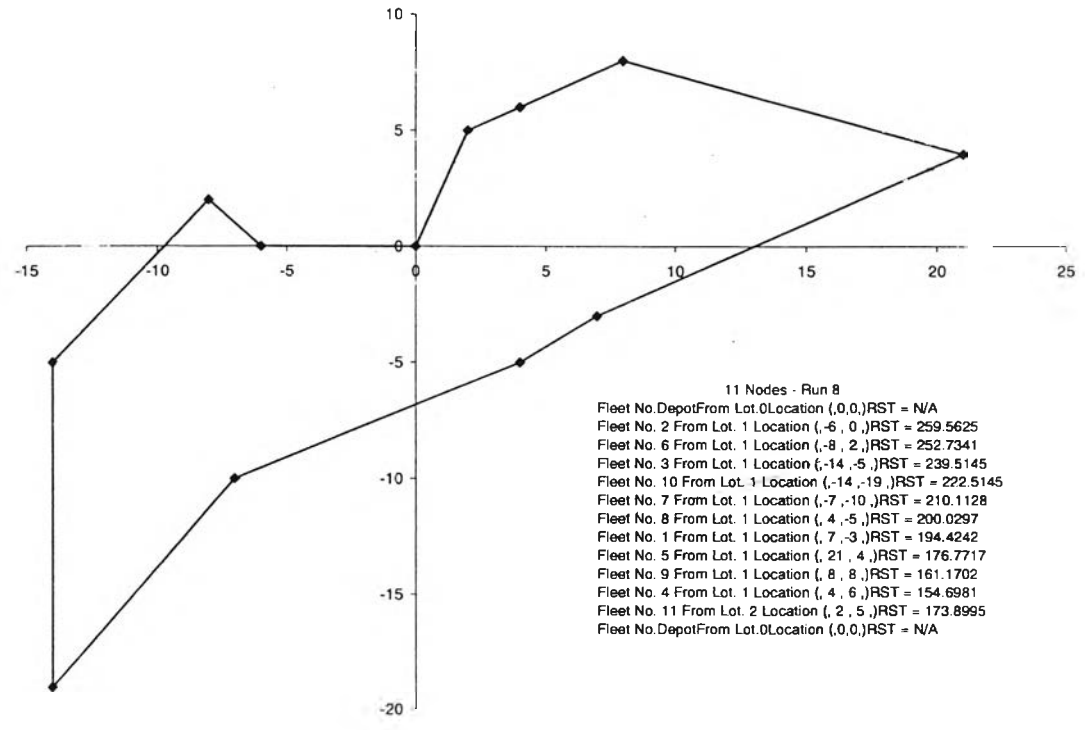
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	40.6	1	1	1	5.03	(10,1)
2	40.6	1	2	1	5.18	(0,-7)
3	40.6	1	3	1	9.60	(0,8)
4	40.6	1	4	1	8.31	(-10,3)
5	40.6	1	5	1	6.58	(-5,1)
6	40.6	1	6	1	7.59	(4,-1)
7	40.6	1	7	1	9.87	(3,3)
8	40.6	1	8	1	8.69	(-1,-2)
9	40.6	1	9	1	5.55	(15,-2)
10	40.6	1	10	1	9.08	(-15,11)
11	54.0	2	1	2	41.59	(10,-9)



รูปที่ ง.20 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 11.7

ตารางที่ ง.21 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 11.8

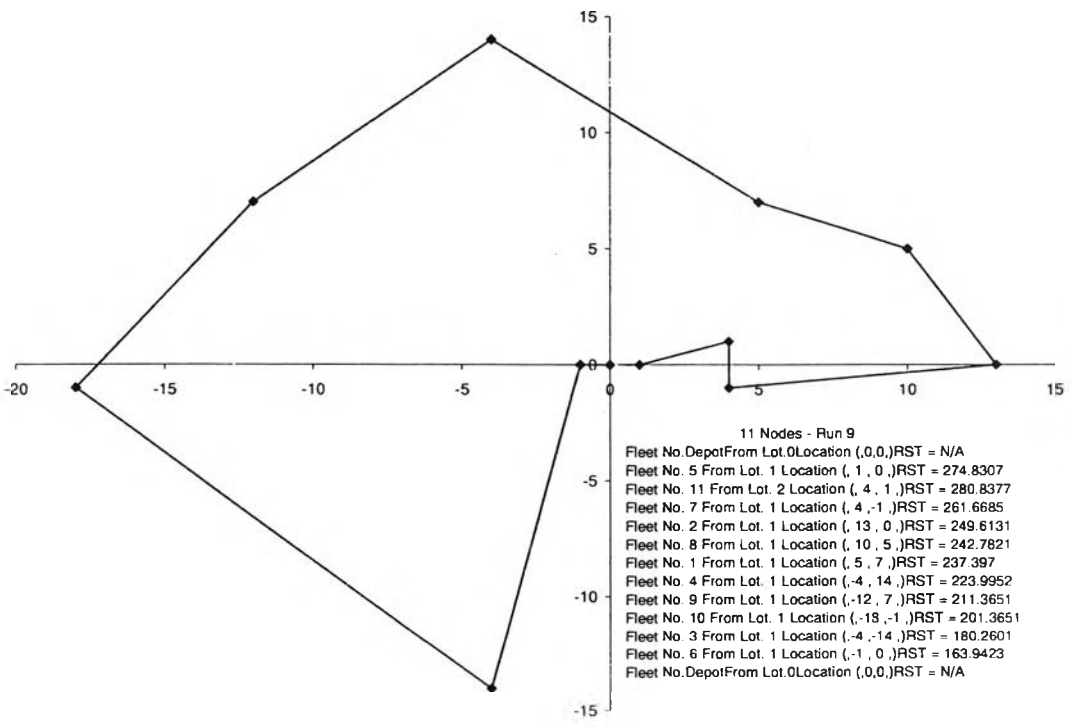
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	30.6	1	1	1	6.05	(7,-3)
2	30.6	1	2	1	9.23	(-6,0)
3	30.6	1	3	1	6.11	(-14,-5)
4	30.6	1	4	1	7.75	(4,6)
5	30.6	1	5	1	6.30	(21,4)
6	30.6	1	6	1	9.29	(-8,2)
7	30.6	1	7	1	7.18	(-7,-10)
8	30.6	1	8	1	9.49	(4,-5)
9	30.6	1	9	1	9.96	(8,8)
10	30.6	1	10	1	5.45	(-14,-19)
11	54.0	2	1	2	41.59	(2,5)



รูปที่ ง.21 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 11.8

ตารางที่ ง.22 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 11.9

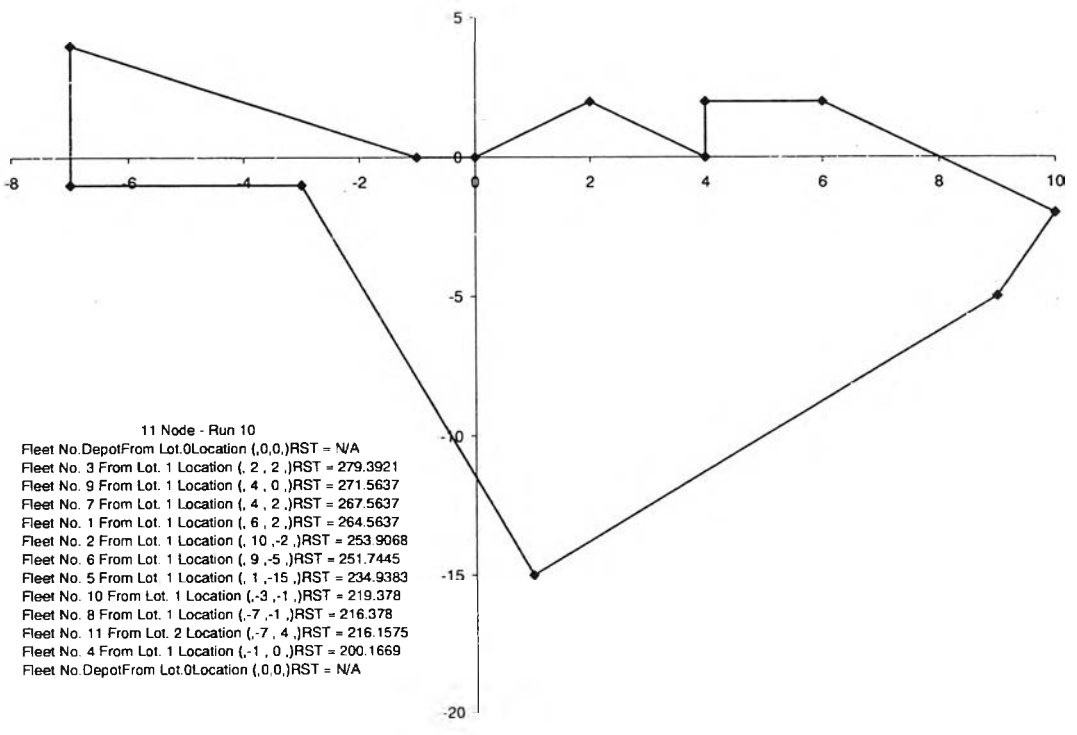
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	40.8	1	1	1	9.62	(5,7)
2	40.8	1	2	1	5.31	(13,0)
3	40.8	1	3	1	7.48	(-4,-14)
4	40.8	1	4	1	9.81	(-4,14)
5	40.8	1	5	1	6.60	(1,0)
6	40.8	1	6	1	8.96	(-1,0)
7	40.8	1	7	1	6.56	(4,-1)
8	40.8	1	8	1	6.29	(10,5)
9	40.8	1	9	1	9.77	(-12,7)
10	40.8	1	10	1	5.32	(-18,-1)
11	54.0	2	1	2	41.59	(4,1)



รูปที่ ง.22 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 11.9

ตารางที่ ง.23 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 11.10

Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	47.2	1	1	1	9.31	(6,2)
2	47.2	1	2	1	5.77	(10,-2)
3	47.2	1	3	1	7.50	(2,2)
4	47.2	1	4	1	5.54	(-1,0)
5	47.2	1	5	1	7.07	(1,-15)
6	47.2	1	6	1	9.57	(9,-5)
7	47.2	1	7	1	8.63	(4,2)
8	47.2	1	8	1	8.36	(-7,-1)
9	47.2	1	9	1	8.72	(4,0)
10	47.2	1	10	1	7.99	(-3,-1)
11	54.0	2	1	2	41.59	(-7,4)

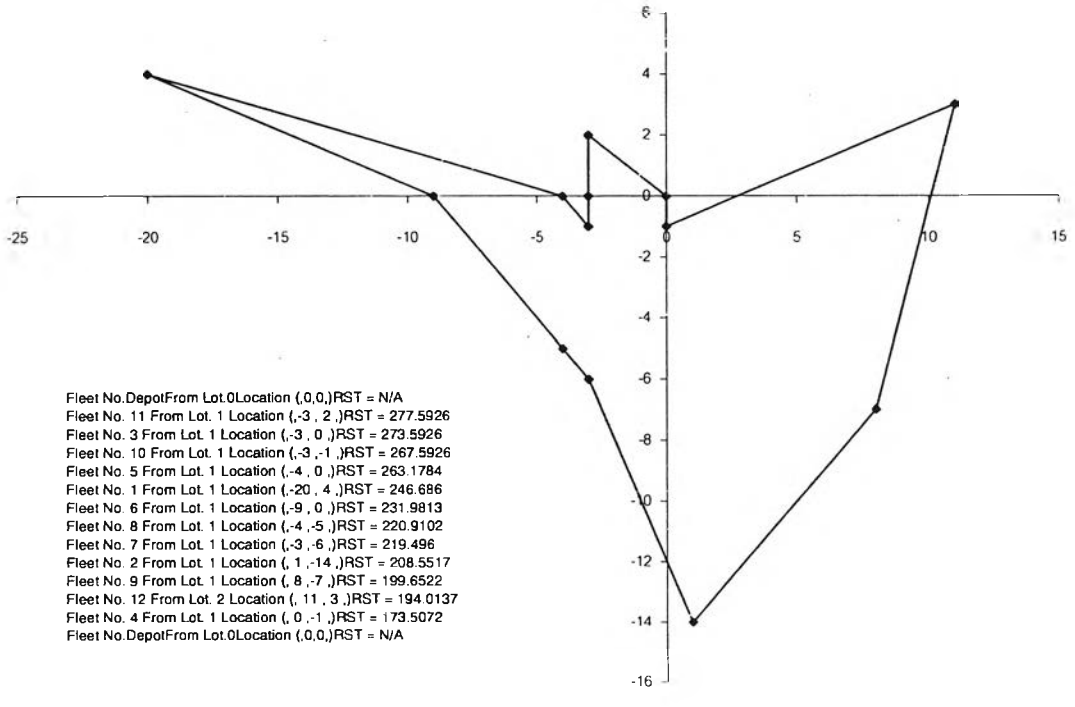


รูปที่ ง.23 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 11.10

ง.3 ปัญหาทดสอบที่ 12.2 – 12.3

ตารางที่ ง.24 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 12.2

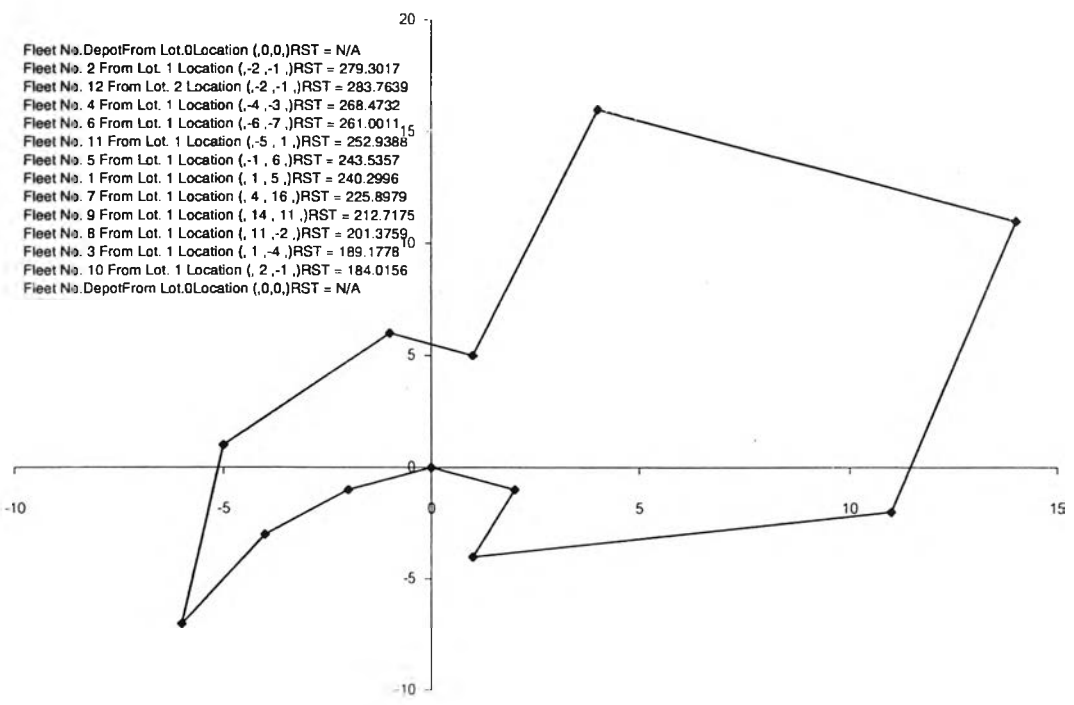
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	36.2	1	1	1	9.32	(-20,4)
2	36.2	1	2	1	7.92	(1,-14)
3	36.2	1	3	1	9.48	(-3, 0)
4	36.2	1	4	1	9.28	(0,-1)
5	36.2	1	5	1	6.78	(-4, 0)
6	36.2	1	6	1	7.61	(-9, 0)
7	36.2	1	7	1	7.93	(-3,-6)
8	36.2	1	8	1	5.15	(-4,-5)
9	36.2	1	9	1	9.31	(8,-7)
10	36.2	1	10	1	8.41	(-3,-1)
11	36.2	1	11	1	9.11	(-3, 2)
12	43	2	1	2	34.57	(11,3)



รูปที่ ง.24 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 12.2

ตารางที่ ง.25 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 12.3

Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	44.2	1	1	1	8.41	(-6, -1)
2	44.2	1	2	1	7.37	(-4, -2)
3	44.2	1	3	1	5.99	(-2, 2)
4	44.2	1	4	1	5.23	(13, 4)
5	44.2	1	5	1	7.53	(-5, 0)
6	44.2	1	6	1	9.58	(0, 9)
7	44.2	1	7	1	9.35	(-2, 2)
8	44.2	1	8	1	8.84	(19, 1)
9	44.2	1	9	1	9.34	(-1, 9)
10	44.2	1	10	1	5.06	(-3,-6)
11	44.2	1	11	1	9.01	(-7, 0)
12	53	2	1	2	39.48	(3,-3)

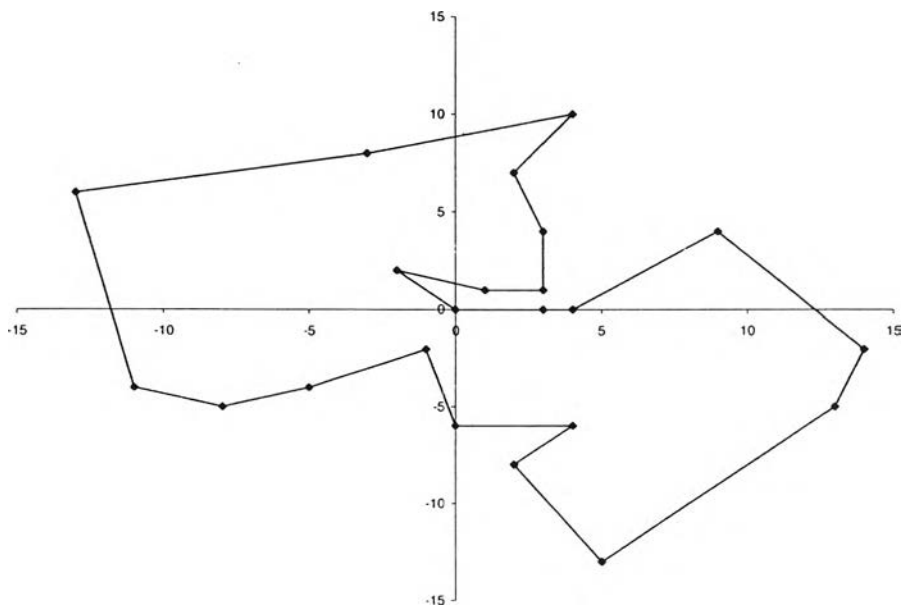


รูปที่ ง.25 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 12.3

ง.4 ปัญหาทดสอบที่ 14.2 – 14.20

ตารางที่ ง.26 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.2

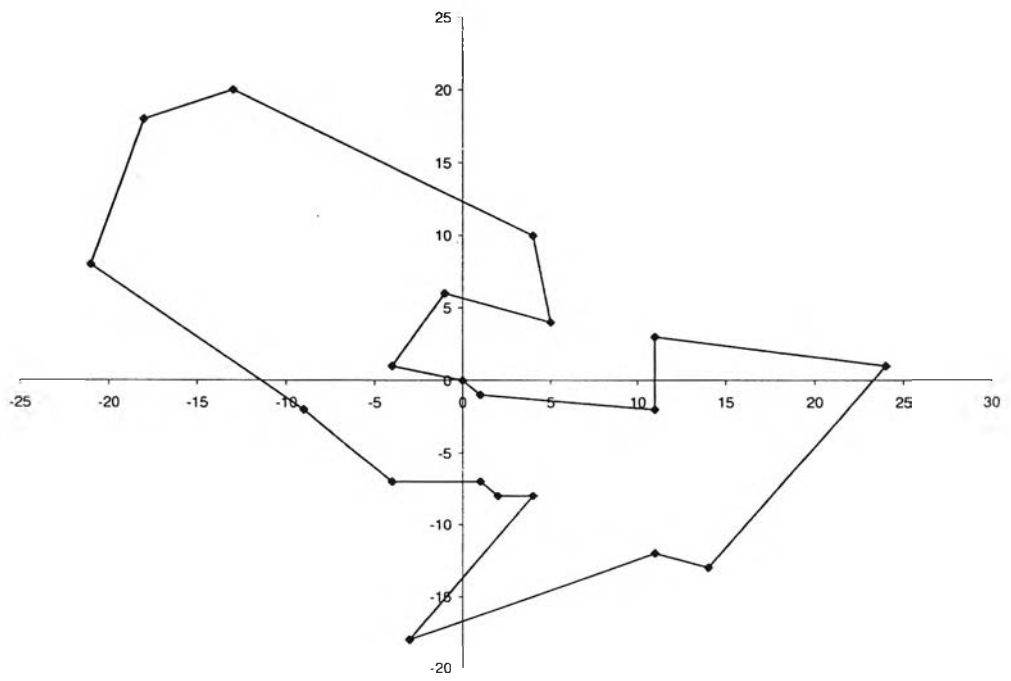
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	44.2	1	1	1	6.13	(3,4)
2	44.2	1	2	1	9.93	(4,10)
3	44.2	1	3	1	6.2	(5,-13)
4	44.2	1	4	1	5.93	(-1,-2)
5	44.2	1	5	1	6.45	(2,7)
6	44.2	1	6	1	9.77	(-13,6)
7	44.2	1	7	1	7.93	(3,0)
8	44.2	1	8	1	5.69	(14,-2)
9	44.2	1	9	1	6.05	(4,0)
10	44.2	1	10	1	8.13	(0,-6)
11	44.2	1	11	1	5.19	(3,1)
12	44.2	1	12	1	5.64	(-5,-4)
13	44.2	1	13	1	9.72	(-2,2)
14	44.2	1	14	1	5.25	(2,-8)
15	44.2	1	15	1	8.18	(9,4)
16	44.2	1	16	1	7.38	(-11,-4)
17	44.2	1	17	1	6.16	(3,0)
18	44.2	1	18	1	9.73	(-8,-5)
19	44.2	1	19	1	7.04	(1,1)
20	54.0	2	1	2	41.59	(-3,8)



รูปที่ ง.26 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.2

ตารางที่ ง.27 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.3

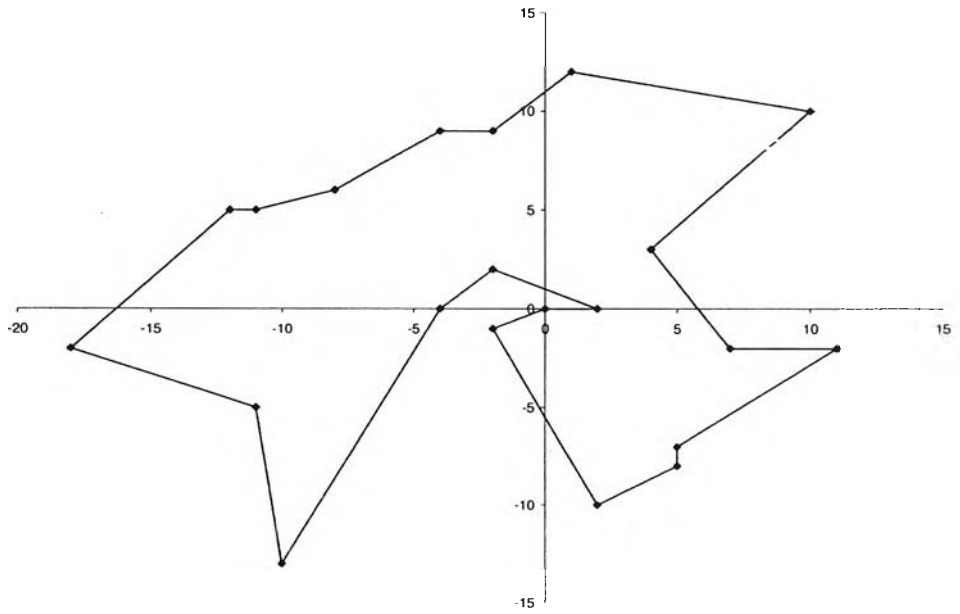
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	45.0	1	1	2	30.98	(-4,-7)
2	45.8	2	1	1	8.10	(1,-1)
3	45.8	2	2	1	5.49	(2,-8)
4	45.8	2	3	1	5.07	(4,10)
5	45.8	2	4	1	7.67	(5,4)
6	45.8	2	5	1	6.14	(-18,18)
7	45.8	2	6	1	5.94	(-1,6)
8	45.8	2	7	1	8.72	(-9,-2)
9	45.8	2	8	1	5.41	(4,-8)
10	45.8	2	9	1	5.54	(-9,-2)
11	45.8	2	10	1	8.64	(11,3)
12	45.8	2	11	1	6.72	(24,1)
13	45.8	2	12	1	6.93	(-4,-7)
14	45.8	2	13	1	8.29	(-13,20)
15	45.8	2	14	1	7.27	(-21,8)
16	45.8	2	15	1	8.93	(-4,1)
17	45.8	2	16	1	9.73	(11,-2)
18	45.8	2	17	1	5.28	(-3,-18)
19	45.8	2	18	1	8.86	(-9,-2)
20	45.8	2	19	1	5.20	(4,-8)



รูปที่ ง.27 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.3

ตารางที่ ง.28 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.4

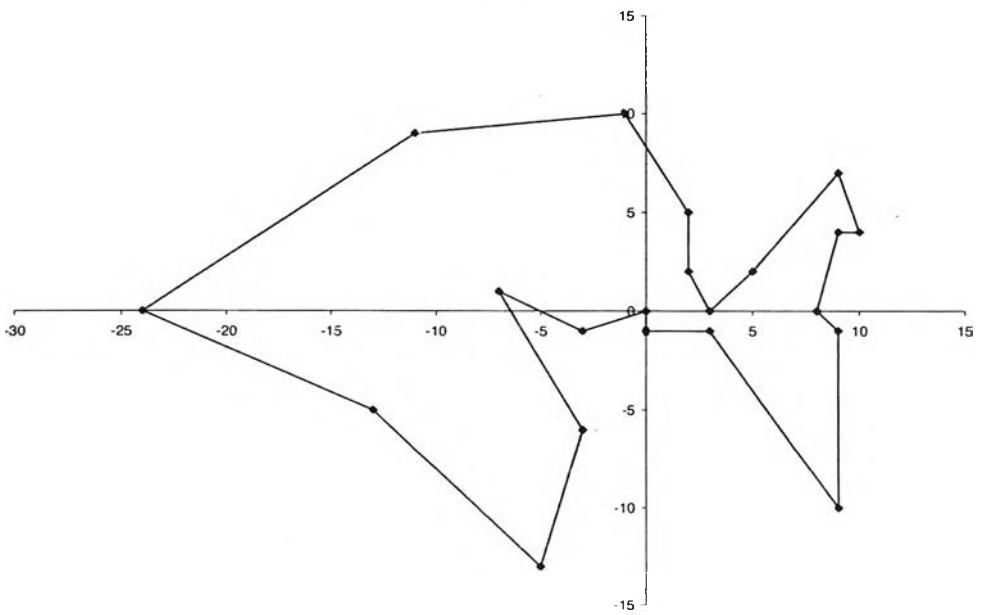
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	36.3	1	1	1	7.96	(-11, 5)
2	36.3	1	2	1	7.72	(1,12)
3	36.3	1	3	1	8	(-4, 0)
4	36.3	1	4	1	5.06	(7,-2)
5	36.3	1	5	1	5.46	(2, 0)
6	36.3	1	6	1	8.55	(-4, 9)
7	36.3	1	7	1	9.26	(5,-7)
8	36.3	1	8	1	8.72	(-10,-13)
9	36.3	1	9	1	5.85	(5,-8)
10	36.3	1	10	1	7	(-12, 5)
11	36.3	1	11	1	8.75	(-8,6)
12	36.3	1	12	1	9.49	(-2,9)
13	36.3	1	13	1	9.59	(10,10)
14	36.3	1	14	1	6.43	(-2, 2)
15	36.3	1	15	1	7.29	(4, 3)
16	36.3	1	16	1	7.07	(-11,-5)
17	36.3	1	17	1	5.97	(11,-2)
18	36.3	1	18	1	8.58	(-18,-2)
19	36.3	1	19	1	5.64	(-2,-1)
20	54	2	1	2	42.07	(2,-10)



รูปที่ ง.28 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.4

ตารางที่ ง.29 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.5

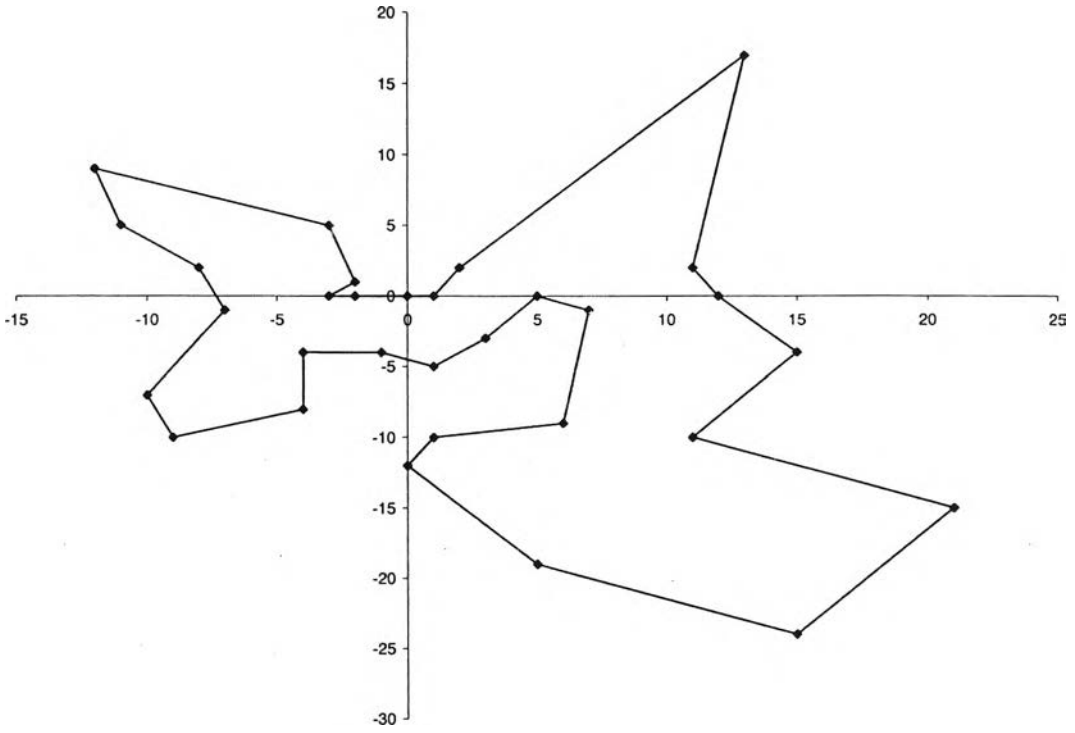
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	32.9	1	1	1	6.83	(-3,-6)
2	32.9	1	2	1	7.36	(9, 4)
3	32.9	1	3	1	5.31	(-1, 10)
4	32.9	1	4	1	9.37	(9,-1)
5	32.9	1	5	1	8.8	(-13,-5)
6	32.9	1	6	1	9.77	(2, 2)
7	32.9	1	7	1	6.83	(2, 5)
8	32.9	1	8	1	7.26	(8, 0)
9	32.9	1	9	1	6.48	(-11, 9)
10	32.9	1	10	1	6.37	(0,-1)
11	32.9	1	11	1	6.89	(-7, 1)
12	32.9	1	12	1	6.33	(3,-1)
13	32.9	1	13	1	5.31	(-24, 0)
14	32.9	1	14	1	5.51	(9, 7)
15	32.9	1	15	1	6.31	(9,-10)
16	32.9	1	16	1	6.28	(-5,-13)
17	32.9	1	17	1	9.61	(5, 2)
18	32.9	1	18	1	8.93	(10, 4)
19	32.9	1	19	1	5.85	(-3,-1)
20	58	2	1	2	43.49	(3, 0)



รูปที่ ง.29 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.5

ตารางที่ ง.30 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.6

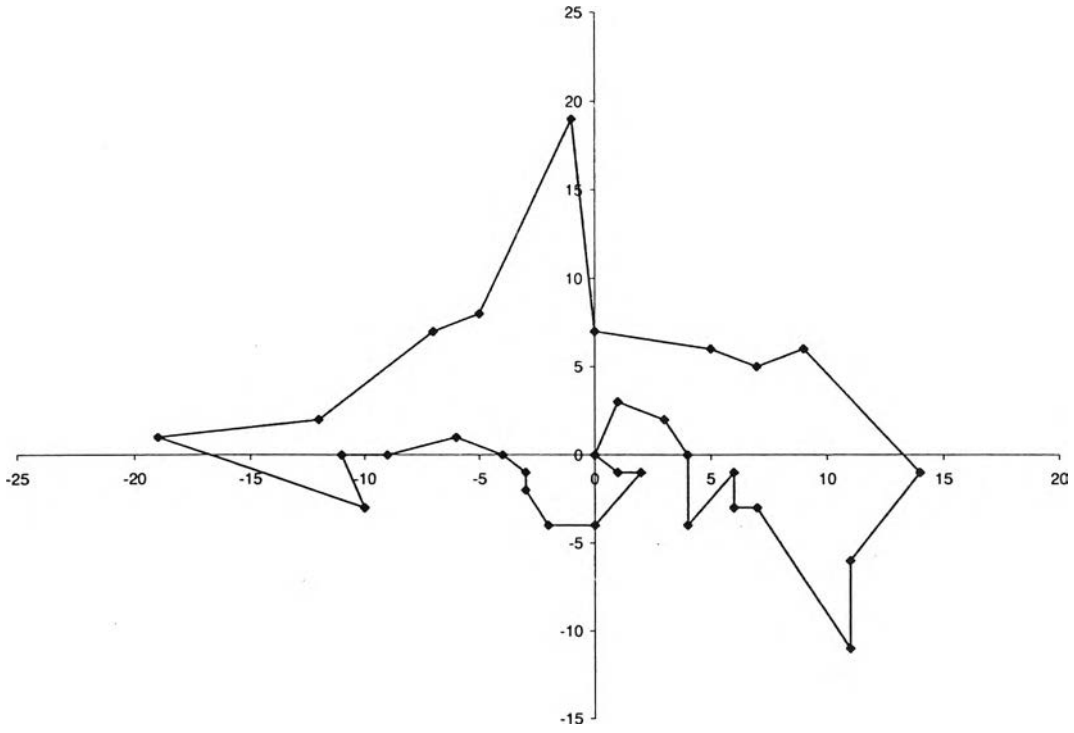
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	33.7	1	1	1	8.94	(7,-1)
2	33.7	1	2	1	7.18	(1,0)
3	33.7	1	3	1	7.33	(1,-10)
4	33.7	1	4	1	8.86	(-7,-1)
5	33.7	1	5	1	8.68	(-12,9)
6	33.7	1	6	1	5.04	(12,0)
7	33.7	1	7	1	6.26	(-3,0)
8	33.7	1	8	1	8.29	(11,2)
9	33.7	1	9	1	5.52	(-2,1)
10	33.7	1	10	1	7.93	(15,-4)
11	33.7	1	11	1	6.20	(-4,-8)
12	33.7	1	12	1	6.45	(2,2)
13	33.7	1	13	1	5.83	(3,-3)
14	33.7	1	14	1	6.39	(-10,-7)
15	33.7	1	15	1	6.42	(-4,-4)
16	33.7	1	16	1	7.73	(-1,-4)
17	33.7	1	17	1	9.87	(-10,-7)
18	33.7	1	18	1	9.33	(5,0)
19	33.7	1	19	1	6.12	(1,-5)
20	33.7	1	20	1	6.72	(-3,5)
21	33.7	1	21	1	7.32	(-11,5)
22	33.7	1	22	1	7.40	(1,-5)
23	33.7	1	23	1	9.37	(-9,-10)
24	33.7	1	24	1	8.43	(1,-5)
25	33.7	1	25	1	6.61	(13,17)
26	33.7	1	26	1	5.02	(-2,0)
27	33.7	1	27	1	8.75	(5,-19)
28	33.7	1	28	1	7.28	(-4,-4)
29	33.7	1	29	1	7.92	(5,-19)
30	57.0	2	1	2	31.64	(-8,2)



รูปที่ ง.30 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.6

ตารางที่ ง.31 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.7

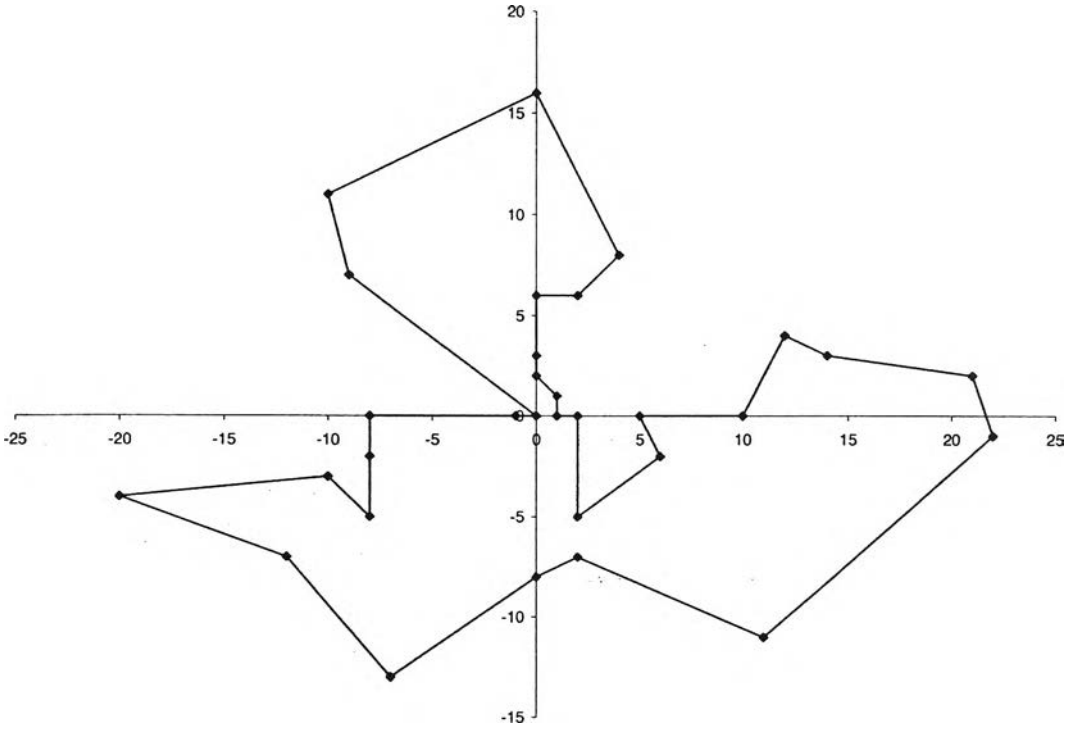
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	32.3	1	1	1	6.17	(-3 -1)
2	32.3	1	2	1	7.62	(-12 2)
3	32.3	1	3	1	9.70	(0 -4)
4	32.3	1	4	1	5.74	(1 -1)
5	32.3	1	5	1	6.09	(6 -1)
6	32.3	1	6	1	8.68	(-7 7)
7	32.3	1	7	1	7.78	(-11 0)
8	32.3	1	8	1	6.44	(0 7)
9	32.3	1	9	1	7.86	(4 0)
10	32.3	1	10	1	5.52	(-10 -3)
11	32.3	1	11	1	9.60	(-9 0)
12	32.3	1	12	1	7.73	(1 -1)
13	32.3	1	13	1	7.53	(-2 -4)
14	32.3	1	14	1	9.63	(-19 1)
15	32.3	1	15	1	6.60	(-5 8)
16	32.3	1	16	1	7.43	(2 -1)
17	32.3	1	17	1	5.05	(1 3)
18	32.3	1	18	1	5.88	(-6 1)
19	32.3	1	19	1	5.17	(14 -1)
20	32.3	1	20	1	8.58	(6 -3)
21	32.3	1	21	1	9.81	(11 -11)
22	32.3	1	22	1	5.81	(5 6)
23	32.3	1	23	1	6.56	(7 5)
24	32.3	1	24	1	9.61	(-7 7)
25	32.3	1	25	1	9.89	(4 -4)
26	32.3	1	26	1	9.82	(-3 -2)
27	32.3	1	27	1	5.54	(9 6)
28	32.3	1	28	1	8.38	(-1 19)
29	32.3	1	29	1	5.17	(7 -3)
30	55.0	2	1	2	41.31	(-4 0)



รูปที่ ง.31 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.7

ตารางที่ ง.32 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.8

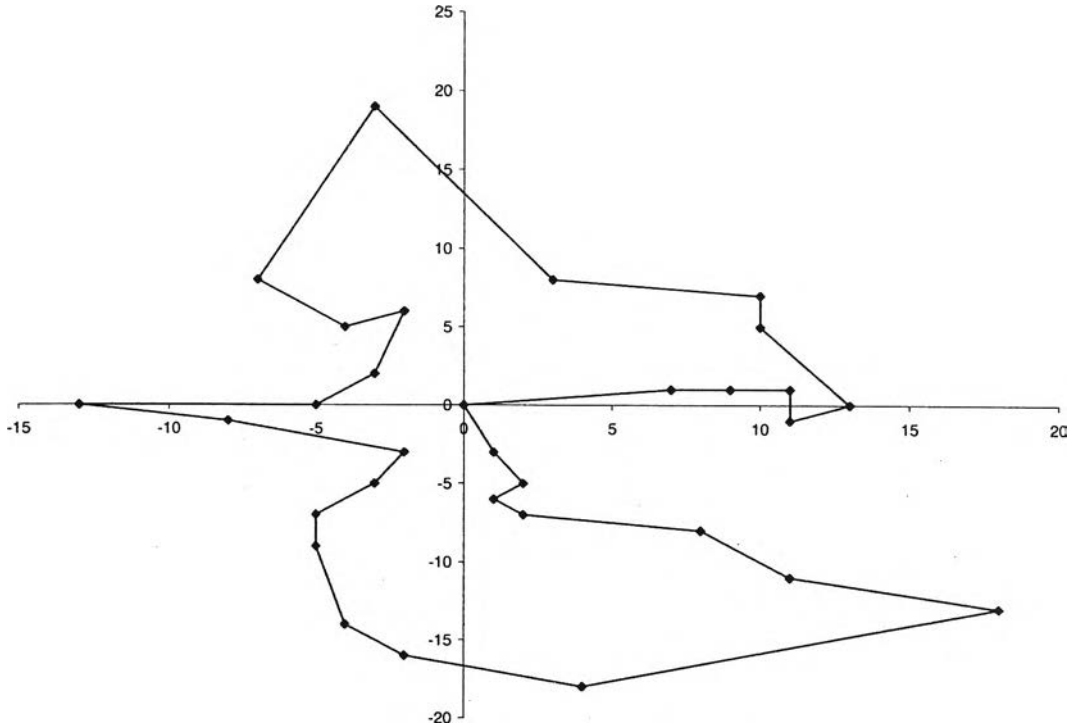
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	41.0	1	1	2	44.80	(2,6)
2	46.3	2	1	1	6.25	(0,16)
3	46.3	2	2	1	8.32	(4,8)
4	46.3	2	3	1	9.78	(-8,0)
5	46.3	2	4	1	8.91	(-12,-7)
6	46.3	2	5	1	6.24	(5,0)
7	46.3	2	6	1	9.16	(6,-2)
8	46.3	2	7	1	8.53	(1,0)
9	46.3	2	8	1	7.64	(0,3)
10	46.3	2	9	1	8.94	(-10,11)
11	46.3	2	10	1	8.20	(0,6)
12	46.3	2	11	1	8.74	(-10,-3)
13	46.3	2	12	1	8.75	(4,8)
14	46.3	2	13	1	9.16	(2,0)
15	46.3	2	14	1	5.69	(-8,0)
16	46.3	2	15	1	5.62	(-7,-13)
17	46.3	2	16	1	8.82	(21,2)
18	46.3	2	17	1	5.58	(-9,7)
19	46.3	2	18	1	5.23	(12,4)
20	46.3	2	19	1	9.30	(-1,0)
21	46.3	2	20	1	9.63	(12,4)
22	46.3	2	21	1	6.34	(0,2)
23	46.3	2	22	1	7.13	(-8,-2)
24	46.3	2	23	1	9.78	(-8,-5)
25	46.3	2	24	1	8.37	(-8,-2)
26	46.3	2	25	1	8.29	(11,-11)
27	46.3	2	26	1	5.53	(10,0)
28	46.3	2	27	1	5.60	(-20,-4)
29	46.3	2	28	1	6.64	(-10,-3)
30	46.3	2	29	1	5.05	(1,1)



รูปที่ ง.32 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.8

ตารางที่ ง.33 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.9

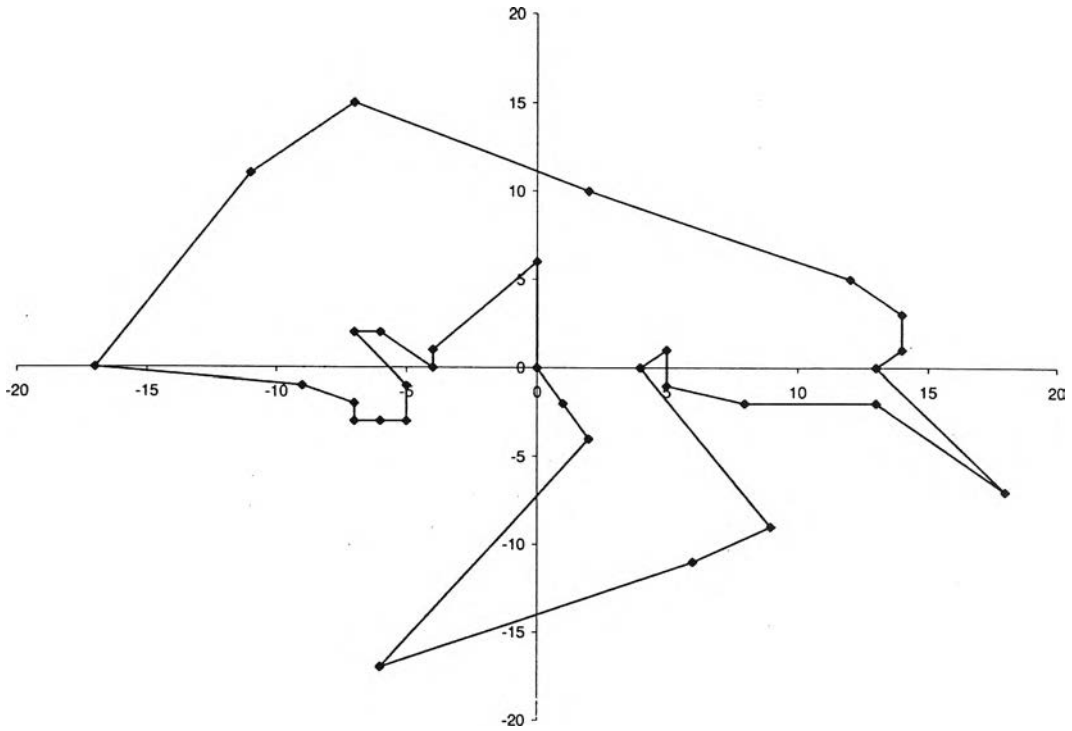
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	43.3	1	1	1	6.90	(1,-6)
2	43.3	1	2	1	8.45	(2,-7)
3	43.3	1	3	1	8.05	(-5,-9)
4	43.3	1	4	1	8.11	(-5,-7)
5	43.3	1	5	1	6.69	(-4,-14)
6	43.3	1	6	1	8.66	(10,7)
7	43.3	1	7	1	7.43	(-2,-3)
8	43.3	1	8	1	8.66	(13,0)
9	43.3	1	9	1	7.68	(-2,-16)
10	43.3	1	10	1	6.59	(-8,-1)
11	43.3	1	11	1	9.75	(-3,19)
12	43.3	1	12	1	7.19	(-5,0)
13	43.3	1	13	1	9.37	(-4,5)
14	43.3	1	14	1	8.41	(-2,6)
15	43.3	1	15	1	7.39	(1,-3)
16	43.3	1	16	1	8.73	(3,8)
17	43.3	1	17	1	5.14	(-2,-3)
18	43.3	1	18	1	8.66	(4,-18)
19	43.3	1	19	1	7.67	(0,0)
20	43.3	1	20	1	8.49	(-3,-5)
21	43.3	1	21	1	7.81	(9,1)
22	43.3	1	22	1	8.60	(-3,2)
23	43.3	1	23	1	7.78	(-2,-3)
24	43.3	1	24	1	7.10	(2,-5)
25	43.3	1	25	1	8.91	(7,1)
26	43.3	1	26	1	8.30	(1,-6)
27	43.3	1	27	1	8.44	(-13,0)
28	43.3	1	28	1	9.59	(-7,8)
29	43.3	1	29	1	6.75	(11,1)
30	44.0	2	1	2	37.97	(11,-1)



รูปที่ ง.33 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.9

ตารางที่ ง.34 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.10

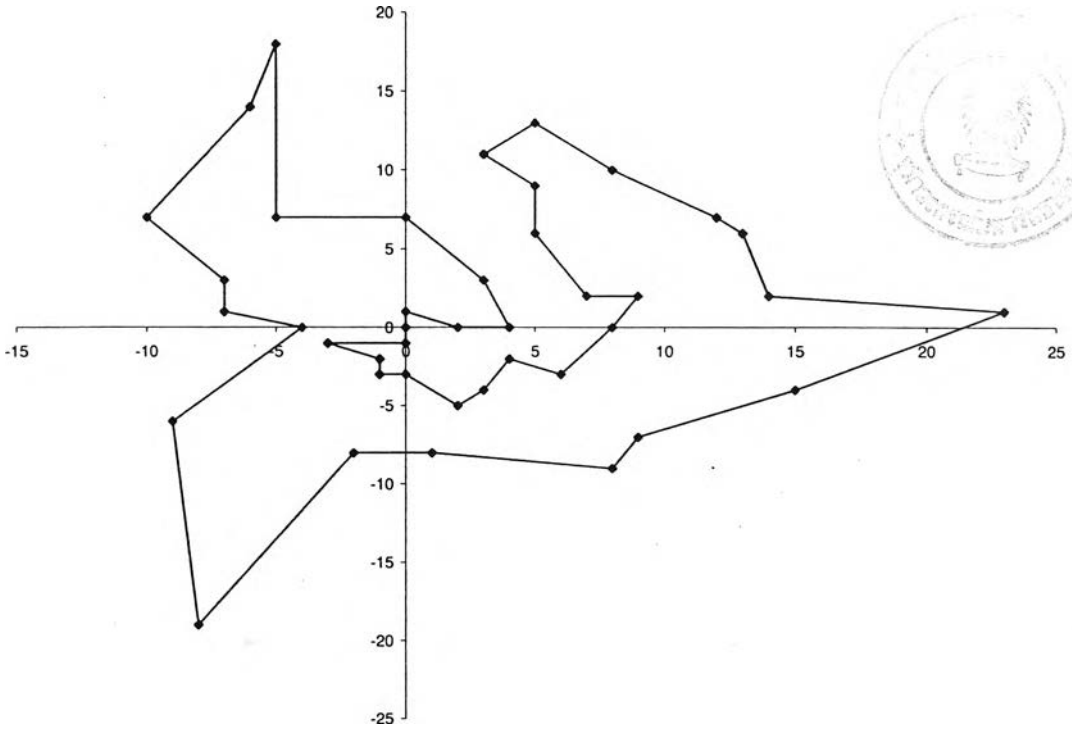
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	47.6	1	1	1	7.73	(5,-1)
2	47.6	1	2	1	8.78	(-5,-1)
3	47.6	1	3	1	8.62	(-4,0)
4	47.6	1	4	1	6.70	(2,-4)
5	47.6	1	5	1	5.01	(-6,2)
6	47.6	1	6	1	6.53	(-17,0)
7	47.6	1	7	1	5.38	(8,-2)
8	47.6	1	8	1	5.14	(6,-11)
9	47.6	1	9	1	7.31	(14,3)
10	47.6	1	10	1	5.52	(-4,1)
11	47.6	1	11	1	9.52	(0,6)
12	47.6	1	12	1	8.21	(1,-2)
13	47.6	1	13	1	5.39	(-11,11)
14	47.6	1	14	1	8.16	(-5,-3)
15	47.6	1	15	1	9.68	(13,0)
16	47.6	1	16	1	7.17	(-9,-1)
17	47.6	1	17	1	8.88	(-6,-17)
18	47.6	1	18	1	5.26	(8,-2)
19	47.6	1	19	1	9.44	(13,-2)
20	47.6	1	20	1	8.50	(2,10)
21	47.6	1	21	1	6.84	(9.-9)
22	47.6	1	22	1	9.31	(-7,15)
23	47.6	1	23	1	7.23	(-7,-2)
24	47.6	1	24	1	9.06	(4,0)
25	47.6	1	25	1	7.07	(5,1)
26	47.6	1	26	1	6.63	(14,1)
27	47.6	1	27	1	5.02	(-7,-3)
28	47.6	1	28	1	5.16	(-6,-3)
29	47.6	1	29	1	9.11	(2,10)
30	58.0	2	1	2	42.93	(-7,2)



รูปที่ ง.34 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.10

ตารางที่ ง.35 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.11

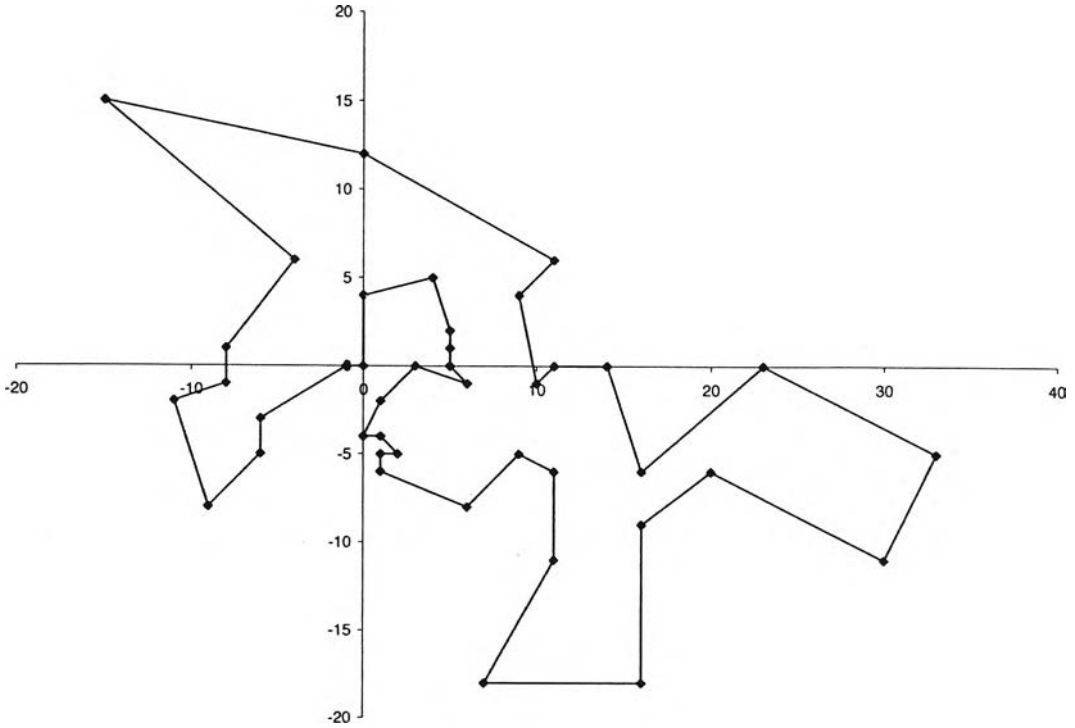
Product Number	AI	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	43	1	1	2	47.14	(10,7)
2	43.9	2	1	1	8.92	(1, -2)
3	43.9	2	2	1	7.73	(5, 9)
4	43.9	2	3	1	9.28	(13, 6)
5	43.9	2	4	1	7.23	(-5 ,18)
6	43.9	2	5	1	5.92	(0 ,1)
7	43.9	2	6	1	6.3	(0,-3)
8	43.9	2	7	1	8.57	(-5, 7)
9	43.9	2	8	1	8.05	(-7, 1)
10	43.9	2	9	1	6.07	(5 ,6)
11	43.9	2	10	1	6.73	(2,-5)
12	43.9	2	11	1	8.38	(-6 ,14)
13	43.9	2	12	1	9.13	(13, 6)
14	43.9	2	13	1	5.13	(-8,-19)
15	43.9	2	14	1	6.45	(-9,-6)
16	43.9	2	15	1	7.33	(8, 0)
17	43.9	2	16	1	6.73	(7, 2)
18	43.9	2	17	1	7.72	(-7 ,3)
19	43.9	2	18	1	6.24	(0 ,1)
20	43.9	2	19	1	9	(4,-2)
21	43.9	2	20	1	7.31	(1,-8)
22	43.9	2	21	1	7.91	(15,-4)
23	43.9	2	22	1	8.61	(14, 2)
24	43.9	2	23	1	6.83	(9, 2)
25	43.9	2	24	1	7.76	(-1,-3)
26	43.9	2	25	1	8.49	(4, 0)
27	43.9	2	26	1	9.87	(0 ,7)
28	43.9	2	27	1	7.79	(2 ,0)
29	43.9	2	28	1	9.36	(6,-3)
30	43.9	2	29	1	9.01	(3, 11)
31	43.9	2	30	1	6.05	(-1,-2)
32	43.9	2	31	1	9.79	(12, 7)
33	43.9	2	32	1	5.56	(-2,-8)
34	43.9	2	33	1	7.61	(-3,-1)
35	43.9	2	34	1	7.43	(8, 10)
36	43.9	2	35	1	7.86	(8,-9)
37	43.9	2	36	1	8.41	(3, 3)
38	43.9	2	37	1	6.53	(-7, 1)
39	43.9	2	38	1	6.97	(-4, 0)
40	43.9	2	39	1	9.11	(-5 ,18)



รูปที่ ง.35 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.11

ตารางที่ ง.36 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.12

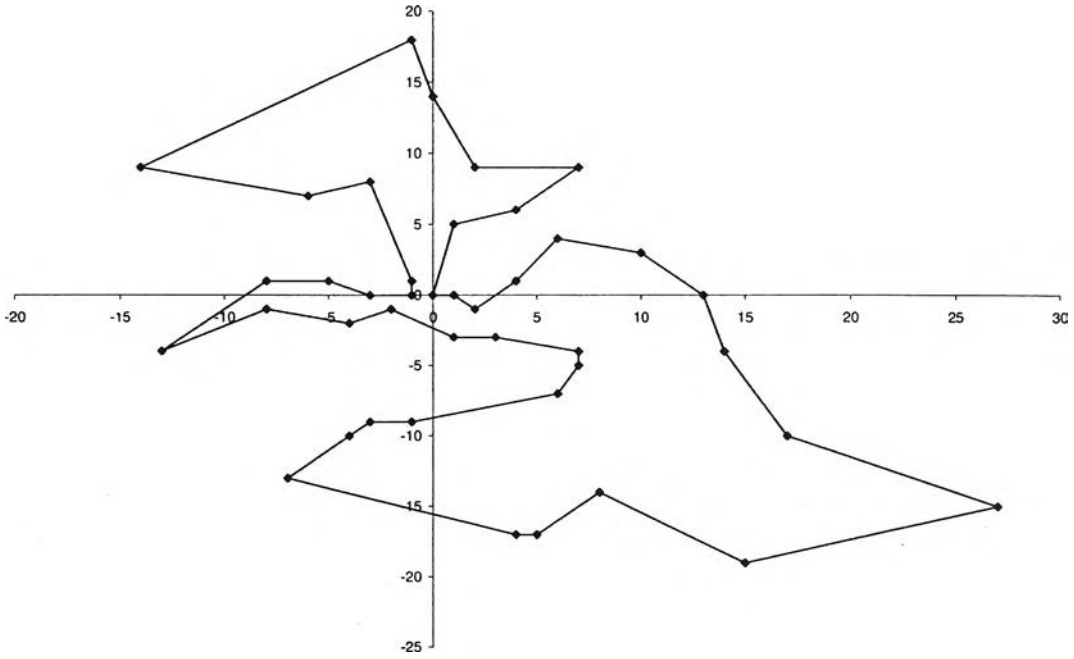
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	33.9	1	1	1	5.51	(11,-6)
2	33.9	1	2	1	7.96	(5,0)
3	33.9	1	3	1	8.61	(5,2)
4	33.9	1	4	1	9.25	(7,-18)
5	33.9	1	5	1	9.85	(-11,-2)
6	33.9	1	6	1	9.5	(9,4)
7	33.9	1	7	1	8.99	(-6,-5)
8	33.9	1	8	1	6.79	(6,-1)
9	33.9	1	9	1	9.85	(16,-9)
10	33.9	1	10	1	5.39	(-1,0)
11	33.9	1	11	1	7.39	(16,-18)
12	33.9	1	12	1	7.09	(-9,-8)
13	33.9	1	13	1	6.25	(0,4)
14	33.9	1	14	1	8.08	(-6,-3)
15	33.9	1	15	1	7.44	(1,-6)
16	33.9	1	16	1	6.4	(11,6)
17	33.9	1	17	1	8.69	(6,-1)
18	33.9	1	18	1	8.34	(-8,1)
19	33.9	1	19	1	7.7	(2,-5)
20	33.9	1	20	1	6.21	(0,4)
21	33.9	1	21	1	6.22	(5,1)
22	33.9	1	22	1	8.68	(3,0)
23	33.9	1	23	1	6.63	(0,4)
24	33.9	1	24	1	8.37	(1,-2)
25	33.9	1	25	1	6.64	(1,-5)
26	33.9	1	26	1	5.41	(0,-4)
27	33.9	1	27	1	6.18	(0,12)
28	33.9	1	28	1	9.19	(23,0)
29	33.9	1	29	1	9.51	(-15,15)
30	33.9	1	30	1	9.56	(4,5)
31	33.9	1	31	1	9.27	(0,4)
32	33.9	1	32	1	7.11	(6,-8)
33	33.9	1	33	1	7.95	(-4,6)
34	33.9	1	34	1	6.41	(-1,0)
35	33.9	1	35	1	5.94	(-8,-1)
36	33.9	1	36	1	9.18	(11,0)
37	33.9	1	37	1	9.21	(4,5)
38	33.9	1	38	1	8.91	(23,0)
39	33.9	1	39	1	8.28	(1,-6)
40	52	2	1	2	46.25	(1, -4)



รูปที่ ง.36 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.12

ตารางที่ ง.37 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.13

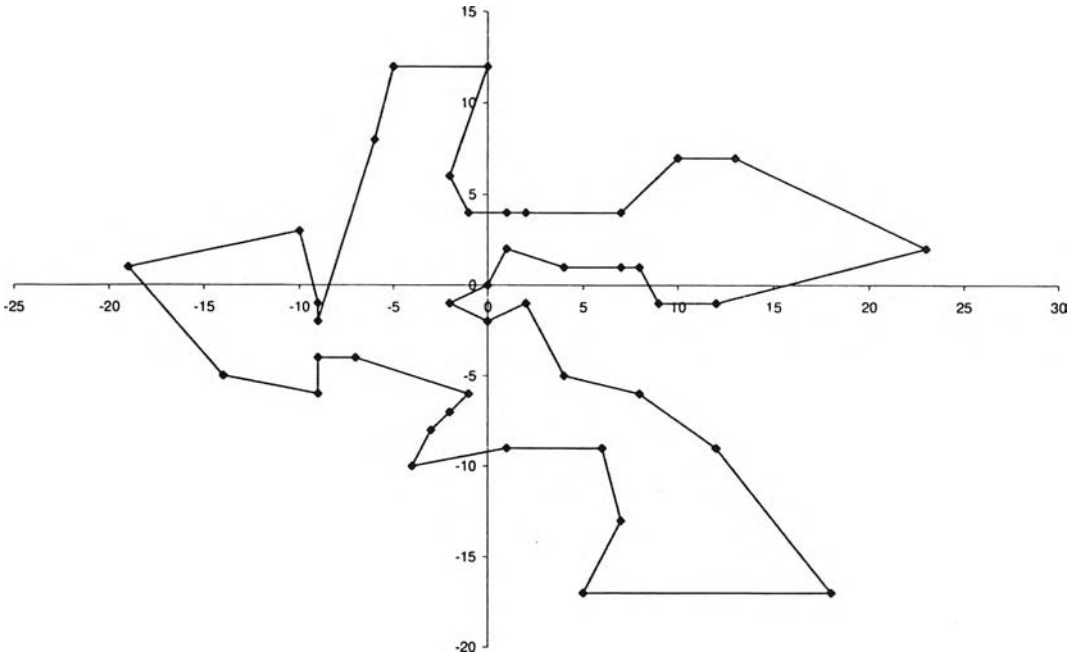
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	43	1	1	2	40.21	(2,-1)
2	44.2	2	1	1	8.32	(-1,-9)
3	44.2	2	2	1	7.89	(-1,0)
4	44.2	2	3	1	8.71	(13,0)
5	44.2	2	4	1	9.16	(1,5)
6	44.2	2	5	1	9.43	(-4,-10)
7	44.2	2	6	1	7.88	(-13 -4)
8	44.2	2	7	1	7.5	(-8,1)
9	44.2	2	8	1	5.25	(-4,-2)
10	44.2	2	9	1	7.5	(5,-17)
11	44.2	2	10	1	8.31	(4,1)
12	44.2	2	11	1	6.07	(1,-3)
13	44.2	2	12	1	8.78	(15,-19)
14	44.2	2	13	1	7.97	(3,-3)
15	44.2	2	14	1	7.53	(7,9)
16	44.2	2	15	1	5.26	(-14,9)
17	44.2	2	16	1	9.43	(6,4)
18	44.2	2	17	1	5.16	(2,9)
19	44.2	2	18	1	7.28	(-5,1)
20	44.2	2	19	1	5.82	(-1,1)
21	44.2	2	20	1	7.1	(8,-14)
22	44.2	2	21	1	7.82	(7,-4)
23	44.2	2	22	1	5.98	(-3,0)
24	44.2	2	23	1	8.37	(-3,0)
25	44.2	2	24	1	7.13	(-1,18)
26	44.2	2	25	1	8.42	(-3,8)
27	44.2	2	26	1	5.92	(-7,-13)
28	44.2	2	27	1	7.08	(0,14)
29	44.2	2	28	1	9.22	(4,6)
30	44.2	2	29	1	6.22	(-2,-1)
31	44.2	2	30	1	9.02	(4,1)
32	44.2	2	31	1	7.05	(-3,0)
33	44.2	2	32	1	5.27	(-13,-4)
34	44.2	2	33	1	9.03	(-6,7)
35	44.2	2	34	1	6.53	(-4,-2)
36	44.2	2	35	1	5.49	(1,0)
37	44.2	2	36	1	5.76	(4,-17)
38	44.2	2	37	1	8.78	(-8,-1)
39	44.2	2	38	1	7.33	(10,3)
40	44.2	2	39	1	6.7	(-3,0)



รูปที่ ง.37 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.13

ตารางที่ ง.38 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.14

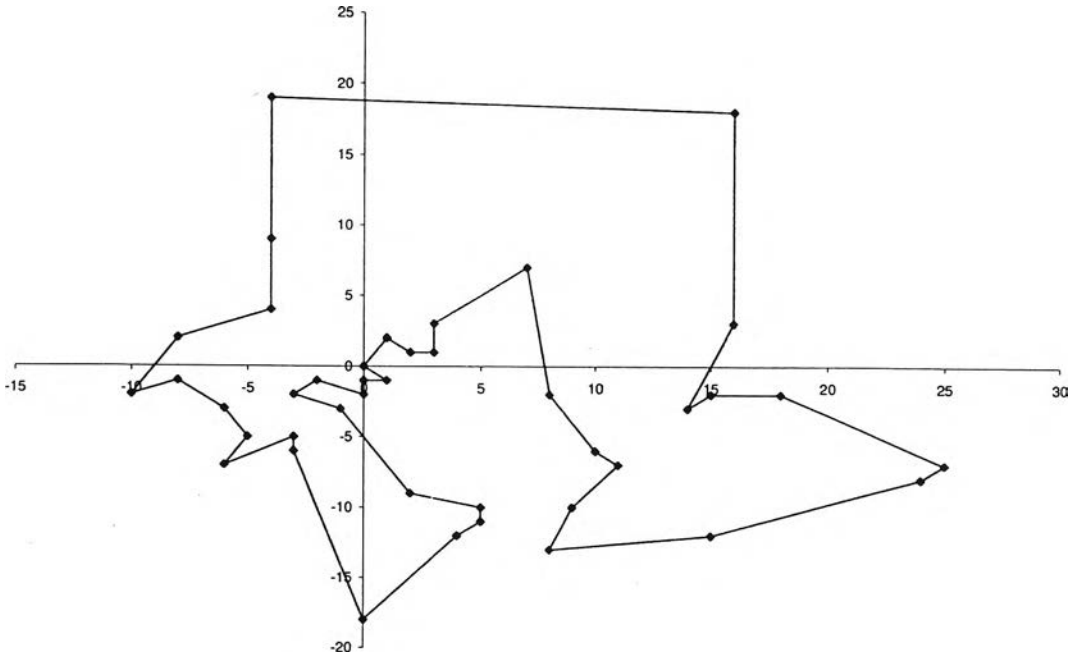
Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	41.1	1	1	1	7.51	(18,-17)
2	41.1	1	2	1	9.67	(7,4)
3	41.1	1	3	1	5.25	(-2,-1)
4	41.1	1	4	1	8.92	(1,4)
5	41.1	1	5	1	7.02	(-2,-1)
6	41.1	1	6	1	9.5	(-7,-4)
7	41.1	1	7	1	9.54	(-10,3)
8	41.1	1	8	1	8.52	(-1,-6)
9	41.1	1	9	1	9.57	(2,4)
10	41.1	1	10	1	6.47	(2,-1)
11	41.1	1	11	1	8.45	(-19,1)
12	41.1	1	12	1	6.02	(-3,-8)
13	41.1	1	13	1	8.12	(-2,6)
14	41.1	1	14	1	6.47	(13,7)
15	41.1	1	15	1	5.32	(-1,4)
16	41.1	1	16	1	8.62	(13,7)
17	41.1	1	17	1	9.48	(-14,-5)
18	41.1	1	18	1	8.7	(-9,-1)
19	41.1	1	19	1	8.41	(-2,6)
20	41.1	1	20	1	8.7	(5,-17)
21	41.1	1	21	1	9.9	(-9,-2)
22	41.1	1	22	1	9.12	(-14,-5)
23	41.1	1	23	1	5.84	(-10,3)
24	41.1	1	24	1	9.11	(-3,-8)
25	41.1	1	25	1	9.36	(-19,1)
26	41.1	1	26	1	7.48	(1,2)
27	41.1	1	27	1	9.26	(10,7)
28	41.1	1	28	1	7.05	(12,-9)
29	41.1	1	29	1	9.61	(-2,-7)
30	41.1	1	30	1	8.23	(-9,-6)
31	41.1	1	31	1	6.29	(-1,4)
32	41.1	1	32	1	6.91	(-19,1)
33	41.1	1	33	1	5.96	(2,4)
34	41.1	1	34	1	5.1	(-5,12)
35	41.1	1	35	1	6.64	(4,1)
36	41.1	1	36	1	6.7	(0,12)
37	41.1	1	37	1	7.85	(4,-5)
38	41.1	1	38	1	9.49	(7,1)
39	41.1	1	39	1	7.09	(6,-9)
40	46	2	1	2	33.09	(-6,8)



รูปที่ ง.38 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.14

ตารางที่ ง.39 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.15

Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	41.5	1	1	1	9.72	(-6, -7)
2	41.5	1	2	1	8.38	(-2, -1)
3	41.5	1	3	1	8.2	(5 ,-11)
4	41.5	1	4	1	7.89	(11, -7)
5	41.5	1	5	1	6.66	(-4, 9)
6	41.5	1	6	1	5.86	(14, -3)
7	41.5	1	7	1	9.5	(15, -2)
8	41.5	1	8	1	6.44	(0 ,-1)
9	41.5	1	9	1	7.37	(-8 ,-1)
10	41.5	1	10	1	8.39	(1 ,2)
11	41.5	1	11	1	6.76	(8 ,-13)
12	41.5	1	12	1	8.91	(7, 7)
13	41.5	1	13	1	6.02	(3, 1)
14	41.5	1	14	1	8.08	(-4, 4)
15	41.5	1	15	1	9.55	(0 ,-2)
16	41.5	1	16	1	8.73	(16 , 18)
17	41.5	1	17	1	5.68	(-8, 2)
18	41.5	1	18	1	5.4	(-4 , 19)
19	41.5	1	19	1	7.39	(9 ,-10)
20	41.5	1	20	1	9.57	(8, -2)
21	41.5	1	21	1	8.86	(0 ,-18)
22	41.5	1	22	1	7.54	(-6, -7)
23	41.5	1	23	1	9.65	(15, -2)
24	41.5	1	24	1	5.48	(1 ,-1)
25	41.5	1	25	1	6.79	(3 , 3)
26	41.5	1	26	1	5.51	(2 , 1)
27	41.5	1	27	1	9.23	(-1 ,-3)
28	41.5	1	28	1	9.96	(14 ,-3)
29	41.5	1	29	1	7.45	(-3 ,-5)
30	41.5	1	30	1	5.02	(-5 ,-5)
31	41.5	1	31	1	9.99	(15 ,-12)
32	41.5	1	32	1	8.62	(-3 ,-2)
33	41.5	1	33	1	7.42	(-5 ,-5)
34	41.5	1	34	1	6.04	(18 ,-2)
35	41.5	1	35	1	7.91	(2 ,-9)
36	41.5	1	36	1	5.71	(0 ,-1)
37	41.5	1	37	1	7.38	(-6 ,-3)
38	41.5	1	38	1	6.21	(-10, -2)
39	41.5	1	39	1	6	(-3 ,-6)
40	45	2	1	2	44.56	(16 , 3)

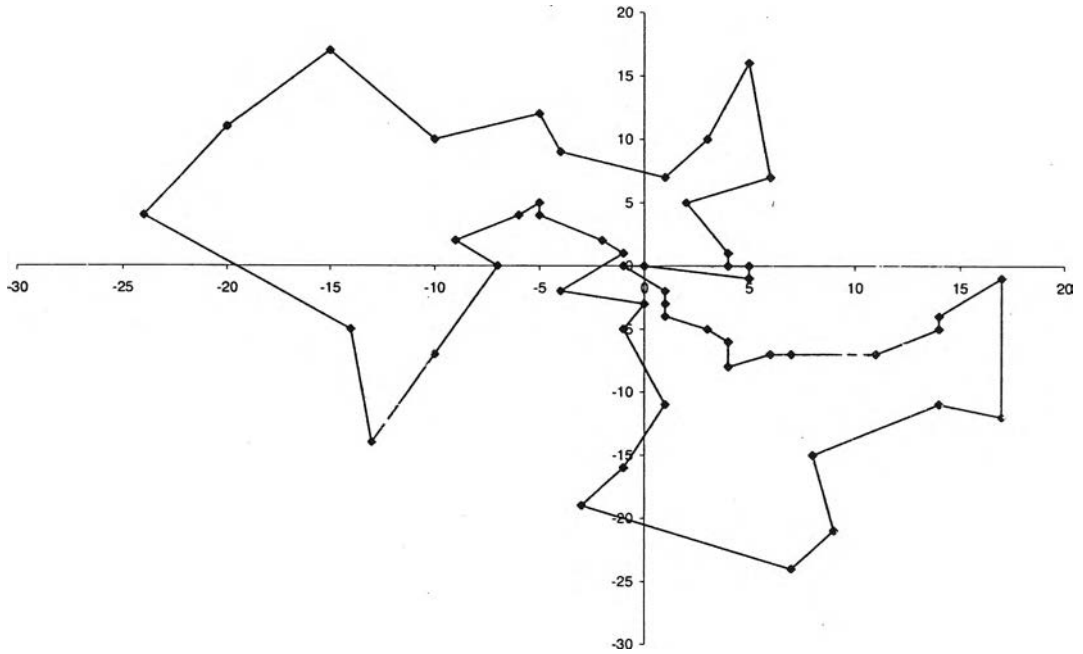


รูปที่ ง.39 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.15

ตารางที่ ง.40 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.16

Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	49.2	1	1	1	6.38	(8, -15)
2	49.2	1	2	1	8.3	(-5, 4)
3	49.2	1	3	1	8.66	(4, -6)
4	49.2	1	4	1	5.79	(-5, 4)
5	49.2	1	5	1	5.06	(-20, 11)
6	49.2	1	6	1	9.34	(-13, -14)
7	49.2	1	7	1	8.05	(-13, -14)
8	49.2	1	8	1	8.83	(-1, -5)
9	49.2	1	9	1	6.07	(1, -2)
10	49.2	1	10	1	9.7	(1, -2)
11	49.2	1	11	1	5.57	(4, -8)
12	49.2	1	12	1	9.27	(-4, -2)
13	49.2	1	13	1	9.54	(-24, 4)
14	49.2	1	14	1	8.68	(-7, 0)
15	49.2	1	15	1	9.22	(17, -1)
16	49.2	1	16	1	5.26	(-14, -5)
17	49.2	1	17	1	9.47	(-15, 17)
18	49.2	1	18	1	8.95	(-5, 5)
19	49.2	1	19	1	6.97	(-9, 2)
20	49.2	1	20	1	5.12	(-7, 0)
21	49.2	1	21	1	9.31	(-1, -16)
22	49.2	1	22	1	9.88	(-2, 2)
23	49.2	1	23	1	6.62	(7, -7)
24	49.2	1	24	1	7.63	(5, 16)
25	49.2	1	25	1	6.21	(-5, 5)
26	49.2	1	26	1	9.67	(-1, -16)
27	49.2	1	27	1	9.5	(6, 7)
28	49.2	1	28	1	5.94	(-6, 4)
29	49.2	1	29	1	9.11	(7, -7)
30	49.2	1	30	1	6.2	(-13, -14)
31	49.2	1	31	1	7.92	(1, 7)
32	49.2	1	32	1	5.37	(-10, -7)
33	49.2	1	33	1	5.52	(4, 1)
34	49.2	1	34	1	6.65	(-1, 1)
35	49.2	1	35	1	6.29	(4, 0)
36	49.2	1	36	1	9.85	(-10, 10)
37	49.2	1	37	1	7.06	(1, -4)
38	49.2	1	38	1	5.85	(3, 10)
39	49.2	1	39	1	6.07	(4, -6)
40	49.2	1	40	1	7.19	(-9, 2)

Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
41	49.2	1	41	1	8.75	(2, 5)
42	49.2	1	42	1	8.37	(-1, 0)
43	49.2	1	43	1	9.44	(1, -11)
44	49.2	1	44	1	8.04	(-15, 17)
45	49.2	1	45	1	7.1	(0, -3)
46	49.2	1	46	1	9.42	(4, 1)
47	49.2	1	47	1	6.72	(-4, -2)
48	49.2	1	48	1	8.61	(-4, 9)
49	49.2	1	49	1	6.86	(4, 0)
50	58	2	1	2	38.58	(-1, -16)

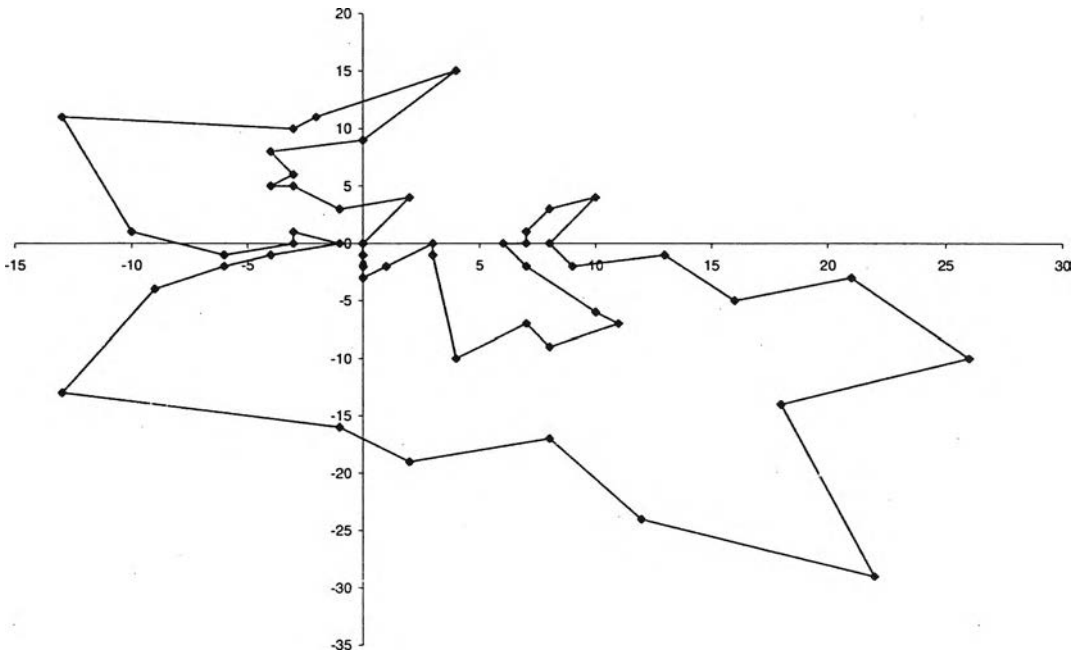


รูปที่ ง.40 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.16

ตารางที่ ง.41 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.17

Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	33.6	1	1	1	8.98	(-13, 11)
2	33.6	1	2	1	7.7	(0, 9)
3	33.6	1	3	1	8.89	(2, 4)
4	33.6	1	4	1	9.79	(-1, -16)
5	33.6	1	5	1	9	(13, -1)
6	33.6	1	6	1	9.72	(8, -17)
7	33.6	1	7	1	5.37	(8, 0)
8	33.6	1	8	1	6.57	(1, -2)
9	33.6	1	9	1	8.77	(-6, -2)
10	33.6	1	10	1	8.78	(-4, 8)
11	33.6	1	11	1	6.77	(-3, 10)
12	33.6	1	12	1	5.37	(-10, 1)
13	33.6	1	13	1	7.18	(-1, 3)
14	33.6	1	14	1	7.95	(0, -1)
15	33.6	1	15	1	9.85	(-13, 11)
16	33.6	1	16	1	8.07	(2, -19)
17	33.6	1	17	1	6.97	(0, -2)
18	33.6	1	18	1	8.64	(-4, 5)
19	33.6	1	19	1	6.32	(2, -19)
20	33.6	1	20	1	6.76	(21, -3)
21	33.6	1	21	1	5.34	(2, -19)
22	33.6	1	22	1	8.98	(7, -7)
23	33.6	1	23	1	7.74	(7, -2)
24	33.6	1	24	1	8.95	(-9, -4)
25	33.6	1	25	1	8.19	(-3, 5)
26	33.6	1	26	1	5.92	(-13, 11)
27	33.6	1	27	1	9.2	(0, -3)
28	33.6	1	28	1	6.55	(-1, 0)
29	33.6	1	29	1	8.22	(-4, -1)
30	33.6	1	30	1	6.08	(-13, -13)
31	33.6	1	31	1	6.73	(-3, 5)
32	33.6	1	32	1	8.63	(6, 0)
33	33.6	1	33	1	6.67	(4, -10)
34	33.6	1	34	1	5.39	(-2, 11)
35	33.6	1	35	1	8.51	(11, -7)
36	33.6	1	36	1	7.87	(3, 0)
37	33.6	1	37	1	8.93	(4, 15)
38	33.6	1	38	1	7.43	(-1, 3)
39	33.6	1	39	1	9.75	(-6, -1)
40	33.6	1	40	1	5.83	(3, -1)

Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
41	33.6	1	41	1	8.76	(0, 9)
42	33.6	1	42	1	5.53	(8, 3)
43	33.6	1	43	1	6.38	(6, 0)
44	33.6	1	44	1	6.91	(-3, 1)
45	33.6	1	45	1	6.42	(0, -1)
46	33.6	1	46	1	8.65	(8, -9)
47	33.6	1	47	1	7.46	(-3, 0)
48	33.6	1	48	1	6.07	(-4, 5)
49	33.6	1	49	1	5.41	(8, -9)
50	53	2	1	2	40.97	(-4, 5)

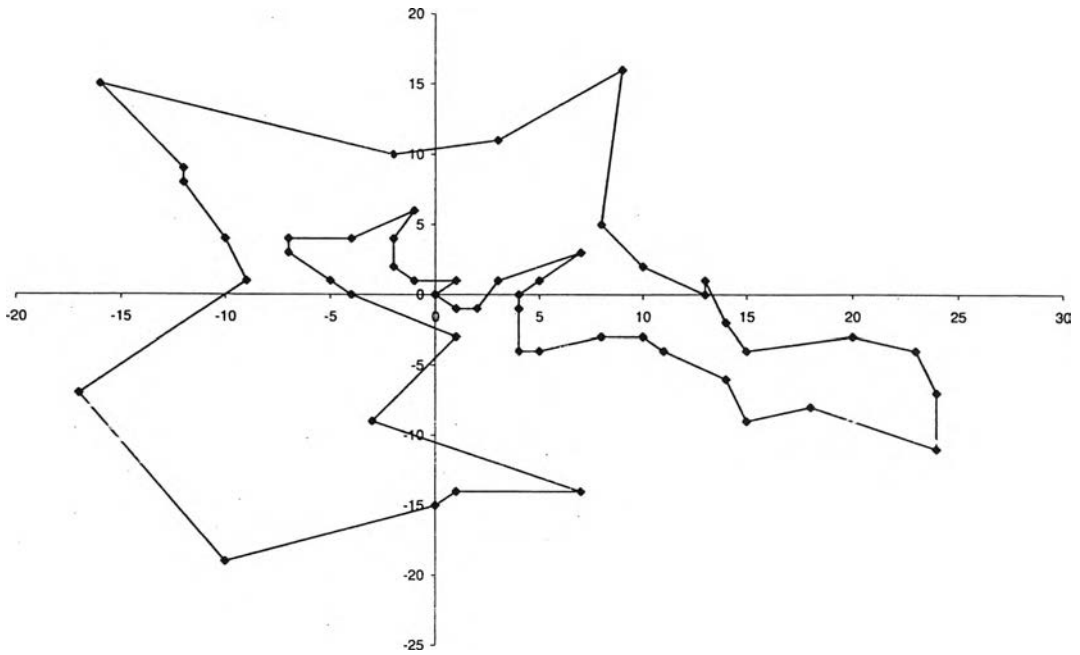


รูปที่ ง.41 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.17

ตารางที่ ง.42 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.18

Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	33	1	1	1	6.97	(-5, 1)
2	33	1	2	1	9.04	(-3, -9)
3	33	1	3	1	8.96	(4, -1)
4	33	1	4	1	7.41	(13, 1)
5	33	1	5	1	7.72	(3, 1)
6	33	1	6	1	8.87	(-17, -7)
7	33	1	7	1	6.98	(-10, -19)
8	33	1	8	1	9.55	(13, 0)
9	33	1	9	1	6.43	(-16, 15)
10	33	1	10	1	6.14	(1, 1)
11	33	1	11	1	8.76	(9, 16)
12	33	1	12	1	7.21	(-1, 1)
13	33	1	13	1	8.21	(10, 2)
14	33	1	14	1	5.16	(7, 3)
15	33	1	15	1	7.29	(1, 1)
16	33	1	16	1	8.55	(-7, 3)
17	33	1	17	1	7.09	(-12, 8)
18	33	1	18	1	8.59	(-2, 2)
19	33	1	19	1	5.55	(-7, 4)
20	33	1	20	1	6.89	(4, -4)
21	33	1	21	1	6.5	(-2, 10)
22	33	1	22	1	5.81	(10, 2)
23	33	1	23	1	6.33	(2, -1)
24	33	1	24	1	6	(-5, 1)
25	33	1	25	1	8.6	(-2, 2)
26	33	1	26	1	5.01	(1, -1)
27	33	1	27	1	5.97	(14, -2)
28	33	1	28	1	9.04	(1, -14)
29	33	1	29	1	7.32	(4, -1)
30	33	1	30	1	9.09	(-10, 4)
31	33	1	31	1	6.77	(-12, 9)
32	33	1	32	1	6.32	(4, 0)
33	33	1	33	1	5.17	(13, 1)
34	33	1	34	1	5.2	(5, 1)
35	33	1	35	1	8.15	(4, -1)
36	33	1	36	1	6.78	(5, 1)
37	33	1	37	1	8.78	(-2, 10)
38	33	1	38	1	8.18	(-3, -9)
39	33	1	39	1	6.56	(-5, 1)
40	33	1	40	1	8.22	(-1, 6)

Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
41	33	1	41	1	8.17	(-4, 0)
42	33	1	42	1	7.62	(14, -2)
43	33	1	43	1	9.19	(10, -3)
44	33	1	44	1	6.29	(-2, 2)
45	33	1	45	1	9.84	(-4, 4)
46	33	1	46	1	8.71	(1, -3)
47	33	1	47	1	6.35	(-12, 9)
48	33	1	48	1	7.22	(0, -15)
49	33	1	49	1	8.54	(-9, 1)
50	54	2	1	2	41.92	(3, 11)

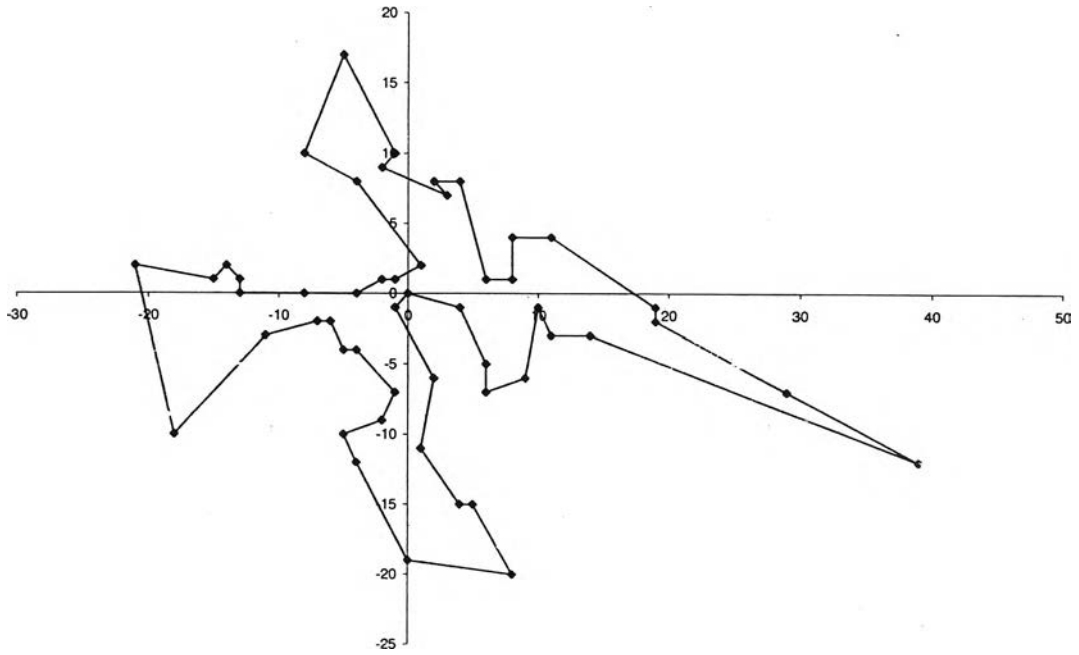


รูปที่ ง.42 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.18

ตารางที่ ง.43 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.19

Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	41	1	1	1	9.06	(-1, -7)
2	41	1	2	1	5.57	(-8, 0)
3	41	1	3	1	5.92	(-15, 1)
4	41	1	4	1	6.84	(-4, 0)
5	41	1	5	1	8.47	(-2, 9)
6	41	1	6	1	9.43	(-15, 1)
7	41	1	7	1	6.86	(19, -2)
8	41	1	8	1	5.24	(-18, -10)
9	41	1	9	1	8.41	(1, -11)
10	41	1	10	1	7.99	(-4, -12)
11	41	1	11	1	9.75	(19, -2)
12	41	1	12	1	9.55	(-2, -9)
13	41	1	13	1	5.26	(-1, 1)
14	41	1	14	1	6.82	(19, -2)
15	41	1	15	1	8.86	(-21, 2)
16	41	1	16	1	9.17	(0, -19)
17	41	1	17	1	9.28	(4, -1)
18	41	1	18	1	9.83	(10, -1)
19	41	1	19	1	8.38	(-1, -1)
20	41	1	20	1	8.7	(3, 7)
21	41	1	21	1	5.16	(4, 8)
22	41	1	22	1	7.64	(19, -1)
23	41	1	23	1	7.39	(-8, 10)
24	41	1	24	1	8.12	(-2, 1)
25	41	1	25	1	6.3	(-13, 0)
26	41	1	26	1	9.7	(-5, -10)
27	41	1	27	1	8.47	(6, 1)
28	41	1	28	1	6.86	(-14, 2)
29	41	1	29	1	7.9	(2, -6)
30	41	1	30	1	5.15	(-1, -1)
31	41	1	31	1	5.15	(-13, 1)
32	41	1	32	1	6.49	(2, 8)
33	41	1	33	1	8.71	(-4, 0)
34	41	1	34	1	7.4	(4, -15)
35	41	1	35	1	8.12	(6, -7)
36	41	1	36	1	7.19	(-2, 9)
37	41	1	37	1	6.6	(-21, 2)
38	41	1	38	1	7.53	(-5, 17)
39	41	1	39	1	5.07	(-6, -2)
40	41	1	40	1	8.01	(11, 4)

Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
41	41	1	41	1	7.85	(-1, 10)
42	41	1	42	1	6.39	(-4, 8)
43	41	1	43	1	9.44	(-7, -2)
44	41	1	44	1	5.85	(8, 1)
45	41	1	45	1	5.21	(8, -20)
46	41	1	46	1	5.41	(-4, -4)
47	41	1	47	1	7.8	(1, 2)
48	41	1	48	1	8.19	(1, 2)
49	41	1	49	1	9.67	(-5, -10)
50	46	2	1	2	49.5	(14, -3)

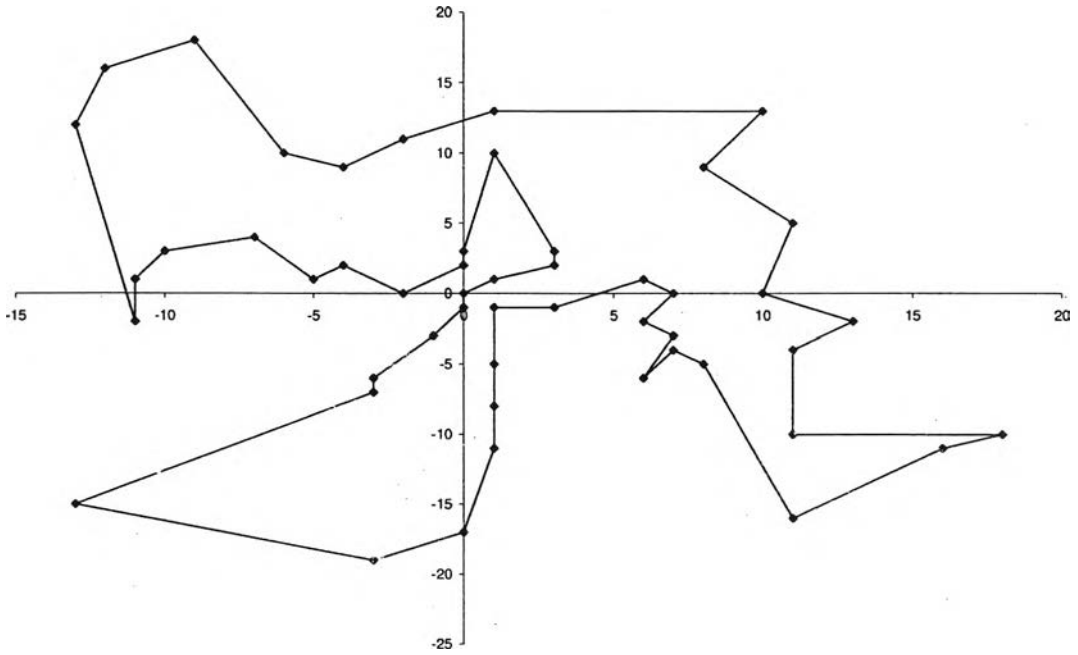


รูปที่ ง.43 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.19

ตารางที่ ง.44 ข้อมูลนำเข้าสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.20

Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
1	40.1	1	1	1	6.84	(1, -5)
2	40.1	1	2	1	5.92	(6, -6)
3	40.1	1	3	1	8.85	(0, -17)
4	40.1	1	4	1	6.1	(-13, -15)
5	40.1	1	5	1	6.55	(3, 3)
6	40.1	1	6	1	7.61	(6, 1)
7	40.1	1	7	1	5.04	(-9, 18)
8	40.1	1	8	1	7.47	(7, 0)
9	40.1	1	9	1	6.31	(-4, 2)
10	40.1	1	10	1	5.47	(6, -6)
11	40.1	1	11	1	8.8	(1, -5)
12	40.1	1	12	1	7.95	(-7, 4)
13	40.1	1	13	1	8.43	(1, -11)
14	40.1	1	14	1	7.25	(-12, 16)
15	40.1	1	15	1	7.81	(1, -11)
16	40.1	1	16	1	6.6	(-5, 1)
17	40.1	1	17	1	9.1	(-13, 12)
18	40.1	1	18	1	9.04	(-11, -2)
19	40.1	1	19	1	9.73	(3, 6)
20	40.1	1	20	1	7.72	(1, -8)
21	40.1	1	21	1	8.96	(3, 2)
22	40.1	1	22	1	8.67	(-2, 0)
23	40.1	1	23	1	7.04	(1, 1)
24	40.1	1	24	1	5.98	(-4, 9)
25	40.1	1	25	1	7.34	(1, 1)
26	40.1	1	26	1	7.76	(8, 9)
27	40.1	1	27	1	5.77	(-10, 3)
28	40.1	1	28	1	5.49	(-2, 0)
29	40.1	1	29	1	5.38	(11, 5)
30	40.1	1	30	1	7.64	(-9, 18)
31	40.1	1	31	1	7.91	(7, -3)
32	40.1	1	32	1	7.51	(-2, 0)
33	40.1	1	33	1	7.76	(1, 10)
34	40.1	1	34	1	8.91	(0, 2)
35	40.1	1	35	1	7.56	(-3, -7)
36	40.1	1	36	1	6.91	(-1, -3)
37	40.1	1	37	1	8.3	(7, -4)
38	40.1	1	38	1	9.85	(-12, 16)
39	40.1	1	39	1	5.86	(-11, 1)
40	40.1	1	40	1	7.43	(0, 3)

Product Number	AT	Batch Number	Fleet Number	Type	Volume	Destiny
41	40.1	1	41	1	9.21	(3, 3)
42	40.1	1	42	1	8.46	(10, 0)
43	40.1	1	43	1	9.69	(-7, 4)
44	40.1	1	44	1	5.65	(-3, -19)
45	40.1	1	45	1	9.18	(0, -1)
46	40.1	1	46	1	8.41	(10, 13)
47	40.1	1	47	1	9.05	(-6, 10)
48	40.1	1	48	1	8.74	(1, -1)
49	40.1	1	49	1	5.15	(6, -2)
50	49	2	1	2	35.53	(-12, 16)



รูปที่ ง.44 ผลการจัดเส้นทางการขนส่งสำหรับปัญหาทดสอบที่ 14.20

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายพงศ์พัฒน์ โตตระกูล เกิดเมื่อวันจันทร์ที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2522 ที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปีการศึกษา 2544 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2545