

บรรณานุกรม

- พิภพ ลลิตาภรณ์. (2549). ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- วิภาวรรณ สิงห์พริ้ง. (2543). การวิจัยการดำเนินงาน เล่ม 1. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2552). มูลค่าส่งออกและนำเข้าสินค้าเกษตรรายเดือนของประเทศไทย ปี พ.ศ.2545-2552 (มกราคม - ธันวาคม). ค้นเมื่อ 14 มีนาคม 2553, จาก http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export.php
- Banerjee A. (2009). Simultaneous determination of multiproduct batch and full truckload shipment schedules. **International journal of production economics** 118, 111-117.
- Littena J.C., Corsona A.M., Hallb A.D., Clarke L. (2004). The relationship between growth performance, feed intake, endocrine profile and carcass quality of different maternal and paternal lines of pigs. **Livestock Production Science** 89, 33-39.
- Jaber M.Y., Goyal S.K. (2008). Coordinating a three-level supply chain with multiple suppliers, a vendor and multiple buyers. **International journal of production economics** 118, 95-103.
- Kiesmuller G.P. (2009). A multi-item periodic replenishment policy with full truckloads. **International journal of production economics** 118, 275-281.
- Lin Y.J. (2009). An integrated vendor-buyer inventory model with backorder price discount and effective investment to reduce ordering cost. **Computers & Industrial Engineering** 56, 1597-1606.
- Hoque M.A., Kadowaki H., Shibata T., Oikawa T., Suzuki K. (2009). Genetic parameters for measures of residual feed intake and growth traits in seven generations of Duroc pigs. **Livestock Science** 121, 45-49.
- Sajadieh M.S., Jokar M. R.A., Modarres M. (2009). Developing a coordinated vendor-buyer model in two-stage supply chains with stochastic lead-times. **Computers & Operations Research** 36, 2484-2489.
- Seliaman M.E., Ahmad, A.R. (2008). A generalized algebraic model for optimizing inventory decisions in a multi-stage complex supply chain. **Transportation Research Part E** 45, 409-418.

- Williard C. Losinger. (1998). Feed conversion ratio of finisher pigs in the USA. **Preventive Veterinary Medicine**, **36**, 287–305.
- Xie J., Zhou D., Wei J.C. (2010). Price discount based on early order commitment in a single manufacturer–multiple retailer supply chain. **European Journal of Operational Research**, **200**, 368–376.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการทดสอบรูปแบบทางคณิตศาสตร์ระหว่าง 2 รูปแบบการขนส่ง

ผลการทดสอบรูปแบบทางคณิตศาสตร์ระหว่าง 2 รูปแบบการขนส่ง

จากผลการทดสอบรูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่แก้ปัญหการวางแผนการสั่งอาหารสุกรทั้ง 2 รูปแบบการขนส่งคือ การขนส่งแบบเต็มคันรถ และการขนส่งแบบไม่เต็มคันรถ จำนวน 144 ตัวอย่าง มีจำนวน 39 ตัวอย่างที่สามารถหาผลเฉลยที่เหมาะสมที่สุดได้ภายในเวลา 2 ชั่วโมง และมีจำนวน 105 ตัวอย่างที่สามารถหาผลเฉลยที่ดีที่สุดได้ภายในเวลา 2 ชั่วโมง และได้ผลการทดสอบดังตารางที่ ก.1 และ ก.2

ตารางที่ ก.1 ผลการทดสอบรูปแบบทางคณิตศาสตร์ระหว่าง 2 รูปแบบการขนส่งที่สามารถหาผลเฉลยที่เหมาะสมที่สุดได้ภายในเวลา 2 ชั่วโมง

ปัญหา (M,N,T)	ค่าใช้จ่ายรวมการวางแผนการสั่งอาหารสุกร (บาท)		เวลาประมวลผล (วินาที)		% Diff
	แบบเต็มคันรถ	แบบไม่เต็มคันรถ	แบบเต็มคันรถ	แบบไม่เต็มคันรถ	
(3,2,5)	9675.3	7011.1	36	28	38.00
(3,2,6)	9890.35	7055.6	138	125	40.18
(3,2,7)	10056.8	7721.8	361	331	30.24
(3,2,8)	10294.15	8557.9	575	844	20.29
(3,2,9)	10481.25	8614	862	941	21.68
(3,2,10)	10673.8	8710.25	1243	1521	22.54
(4,2,5)	9770.9	7726.6	113	210	26.46
(4,2,6)	9967.2	7778.8	324	479	28.13
(4,2,7)	10110.5	7790.2	539	767	29.78
(4,2,8)	10458.05	9351.8	932	1321	11.83
(5,2,5)	9729.15	8311.4	215	227	17.06
(5,2,6)	9909.65	8376	326	507	18.31
(5,2,7)	10047.55	9059.8	731	820	10.90
(5,2,8)	10437.5	10437.5	944	1466	0
(6,2,5)	9819.85	8440.7	242	311	16.34
(6,2,6)	10124.55	10124.55	749	963	0
(6,2,7)	10261.85	10261.85	1138	1417	0
(7,2,5)	10147.95	10147.95	542	889	0
(8,2,5)	10340.45	10340.45	659	1243	0
(3,3,5)	8904.7	7094.9	331	322	25.51
(3,3,6)	9028.8	8281.7	747	1020	9.02
(3,3,7)	9320.3	8590	975	1451	8.50
(3,3,8)	9401.8	8632.2	1504	1822	8.92
(3,3,9)	9758.4	9758.4	1915	2275	0.00
(4,3,5)	9059.7	7761.9	526	562	16.72
(4,3,6)	9166.3	8472.7	830	1106	8.19
(4,3,7)	9394.1	8688.4	1153	1725	8.12
(5,3,5)	8863	8269	418	665	7.18
(5,3,6)	8931.1	8931.1	720	1241	0
(6,3,5)	9043.5	9043.5	615	984	0

ตารางที่ ก.1 ผลการทดสอบรูปแบบทางคณิตศาสตร์ระหว่าง 2 รูปแบบการขนส่งที่สามารถหาผลเฉลยที่เหมาะสมที่สุดได้ภายในเวลา 2 ชั่วโมง (ต่อ)

ปัญหา (M,N,T)	ค่าใช้จ่ายรวมการวางแผนการส่งอาหารสุกร (บาท)		เวลาประมวลผล (วินาที)		% Diff
	แบบเต็มคันรถ	แบบไม่เต็มคันรถ	แบบเต็มคันรถ	แบบไม่เต็มคันรถ	แบบเต็มคันรถ
(3,4,5)	9481.4	8708.4	419	437	8.88
(3,4,6)	9668.8	8846.3	1029	1537	9.30
(3,4,7)	9826.7	8941.2	1232	1792	9.90
(3,4,8)	9970.8	9021.9	1743	2057	10.52
(3,4,9)	10116.4	9099.9	1936	2535	11.17
(4,4,5)	9575.8	8802.8	532	634	8.78
(4,4,6)	9920.6	9920.6	753	884	0.00
(4,4,7)	10067.8	10067.8	1033	1890	0.00
(5,4,5)	9524.8	8797.6	1453	2217	8.27

ตารางที่ ก.2 ผลการทดสอบรูปแบบทางคณิตศาสตร์ระหว่าง 2 รูปแบบการขนส่งที่สามารถหาผลเฉลยที่ดีที่สุดได้ภายในเวลา 2 ชั่วโมง

ปัญหา (M,N,T)	ค่าใช้จ่ายรวมการวางแผนการส่งอาหารสุกร (บาท)		% Diff
	แบบเต็มคันรถ	แบบไม่เต็มคันรถ	แบบเต็มคันรถ
(3,2,11)	14270.85	11863.9	20.29
(3,2,12)	14482.4	12295.1	17.79
(4,2,9)	13963.95	12160.5	14.83
(4,2,10)	14229.05	12345.7	15.26
(4,2,11)	14686.05	13432.7	9.33
(4,2,12)	19441.2	16459.2	18.12
(5,2,9)	13524.6	12175.2	11.08
(5,2,10)	18664.6	16044.3	16.33
(5,2,11)	18945.25	16646.6	13.81
(5,2,12)	19253.5	18942.8	1.64
(6,2,8)	18245.15	15532.75	17.46
(6,2,9)	18745.3	16731.2	12.04
(6,2,10)	18945	16793.3	12.81
(6,2,11)	19535.6	18215.65	7.25
(6,2,12)	22851.55	21847.35	4.60
(7,2,6)	13435.8	12105.6	10.99
(7,2,7)	18568.95	16532.7	12.32
(7,2,8)	18953.3	17356.8	9.20
(7,2,9)	19453.2	18253.35	6.57
(7,2,10)	22734.3	20649.4	10.10
(7,2,11)	23374.75	21653.3	7.95
(7,2,12)	28042.55	26103.35	7.43
(8,2,6)	18486.6	16439.7	12.45
(8,2,7)	19205.5	17495.4	9.77

ตารางที่ ก.2 ผลการทดสอบรูปแบบทางคณิตศาสตร์ระหว่าง 2 รูปแบบการขนส่งที่สามารถหา
ผลเฉลยที่ดีที่สุดได้ภายในเวลา 2 ชั่วโมง (ต่อ)

ปัญหา (M,N,T)	ค่าใช้จ่ายรวมการวางแผนการสั่งอาหารสุกร (บาท)		% Diff
	แบบเต็มคันรถ	แบบไม่เต็มคันรถ	แบบเต็มคันรถ
(8,2,8)	19357.15	17705.05	9.33
(8,2,9)	19735.5	18954.2	4.12
(8,2,10)	23642.3	23021.5	2.70
(8,2,11)	28460.6	27003.45	5.40
(8,2,12)	28625.65	27245.7	5.06
(3,3,10)	13424.6	11504.25	16.69
(3,3,11)	13650.2	12002.5	13.73
(3,3,12)	13955.25	12708.35	9.81
(4,3,8)	13001.9	11501.2	13.05
(4,3,9)	13528.45	12835.3	5.40
(4,3,10)	13599.3	13086.4	3.92
(4,3,11)	18004.7	15684.9	14.79
(4,3,12)	19398.4	18334.55	5.80
(5,3,7)	12903.2	12592.6	2.47
(5,3,8)	17280.4	15405.75	12.17
(5,3,9)	17385.2	15822.35	9.88
(5,3,10)	17599.3	16392.6	7.36
(5,3,11)	17932.5	17304.65	3.63
(5,3,12)	18002.9	17539.2	2.64
(6,3,6)	13345.8	12853.6	3.83
(6,3,7)	17496.7	15905.3	10.01
(6,3,8)	17534.4	16245.9	7.93
(6,3,9)	18002.5	17013.75	5.81
(6,3,10)	21762.9	20212.5	7.67
(6,3,11)	23451.4	22344.9	4.95
(6,3,12)	26552.6	25645.3	3.54
(7,3,5)	13374.6	11816.5	13.19
(7,3,6)	13995.3	13203.6	6.00
(7,3,7)	18156.4	16714.3	8.63
(7,3,8)	18703.25	18095.65	3.36
(7,3,9)	21002.4	20814.5	0.90
(7,3,10)	23059.2	21862.35	5.47
(7,3,11)	23572.7	22529.4	4.63
(7,3,12)	28550.2	27502.5	3.81
(8,3,5)	13739.65	13332.6	3.05
(8,3,6)	14216.9	14094.25	0.87
(8,3,7)	18545.6	17686.3	4.86
(8,3,8)	22743.45	21608.2	5.25
(8,3,9)	23074.5	22029.65	4.74
(8,3,10)	23765.7	23599.2	0.71
(8,3,11)	28709.3	26823.4	7.03

ตารางที่ ก.2 ผลการทดสอบรูปแบบทางคณิตศาสตร์ระหว่าง 2 รูปแบบการขนส่งที่สามารถหา
ผลเฉลี่ยที่ดีที่สุดได้ภายในเวลา 2 ชั่วโมง (ต่อ)

ปัญหา (M,N,T)	ค่าใช้จ่ายรวมการวางแผนการส่งอาหารสุกร (บาท)		% Diff แบบเต็มคันรถ
	แบบเต็มคันรถ	แบบไม่เต็มคันรถ	
(8,3,12)	31357.8	30085.7	4.23
(3,4,10)	13702.5	12704.7	7.85
(3,4,11)	12802.6	12683.5	0.94
(3,4,12)	13855.35	13804.5	0.37
(4,4,8)	11941.6	11941.6	0
(4,4,9)	13621.3	13091.5	4.05
(4,4,10)	18534.5	16639.45	11.39
(4,4,11)	18974.6	17503.85	8.40
(4,4,12)	19221.5	18003.5	6.77
(5,4,6)	11003.55	11003.55	0
(5,4,7)	11275.3	11275.3	0
(5,4,8)	18234.7	15983.75	14.08
(5,4,9)	18645.9	16676.95	11.81
(5,4,10)	19032.5	17831.7	6.73
(5,4,11)	19145.2	17682.6	8.27
(5,4,12)	19421.5	17893.5	8.54
(6,4,5)	10875.6	10875.6	0
(6,4,6)	13659.45	13421.5	1.77
(6,4,7)	18604.2	16422.4	13.29
(6,4,8)	18872.5	16793.55	12.38
(6,4,9)	19145.9	18624.2	2.80
(6,4,10)	19823.4	19204.55	3.22
(6,4,11)	23451.4	22564.9	3.93
(6,4,12)	23812.3	23421.3	1.67
(7,4,5)	13935.2	13722.4	1.55
(7,4,6)	14035.2	14035.2	0.00
(7,4,7)	18823.8	16908.45	11.33
(7,4,8)	19023.5	18352.5	3.66
(7,4,9)	20231.5	20231.5	0
(7,4,10)	23324.05	22305.6	4.57
(7,4,11)	23592.4	22492.55	4.89
(7,4,12)	28693.2	28226.4	1.65
(8,4,5)	15404.8	14049.5	9.65
(8,4,6)	18954.2	18802.55	0.81
(8,4,7)	19856.3	17605.7	12.78
(8,4,8)	22453.2	20024.5	12.13
(8,4,9)	23872.5	22732.3	5.02
(8,4,10)	23924.75	23253.2	2.89
(8,4,11)	26852.2	26053.5	3.07
(8,4,12)	32656.2	31941.5	2.24

ภาคผนวก ข

ผลการทดสอบวิธีอีวีรติระหว่าง 2 รูปแบบการขนส่ง

ผลการทดสอบวิธีอีวิริสติกระหว่าง 2 รูปแบบการขนส่ง

จากผลการทดสอบด้วยวิธีอีวิริสติกทั้งการขนส่ง 2 รูปแบบ จำนวน 144 ตัวอย่าง ได้ผลการทดสอบดังตารางที่ ข.1

ตารางที่ ข.1 ผลการทดสอบรูปแบบทางคณิตศาสตร์ระหว่าง 2 รูปแบบการขนส่ง

ปัญหา (M,N,T)	ค่าใช้จ่ายรวมการวางแผนการสั่งอาหารสุกร (บาท)		เวลาประมวลผล (วินาที)		% Diff
	แบบเต็มคันรถ	แบบไม่เต็มคันรถ	แบบเต็มคันรถ	แบบไม่เต็มคันรถ	
(3,2,5)	9675.3	7011.1	2	2	38.00
(3,2,6)	9890.35	7055.6	4	1	40.18
(3,2,7)	10256.8	7871.8	3	3	30.30
(3,2,8)	10394.15	8657.9	3	2	20.05
(3,2,9)	10481.25	8814	4	7	18.92
(3,2,10)	10773.8	8710.25	4	4	23.69
(3,2,11)	14344.45	11929.5	14	18	20.24
(3,2,12)	14550.05	12476.9	17	42	16.62
(4,2,5)	9870.9	7726.6	2	1	27.75
(4,2,6)	10167.2	7978.8	2	1	27.43
(4,2,7)	10110.5	7790.2	2	1	29.78
(4,2,8)	10558.05	9551.8	1	2	10.53
(4,2,9)	14133.95	12352.7	4	4	14.42
(4,2,10)	14310.35	12551.5	5	6	14.01
(4,2,11)	14735.65	13646.9	7	7	7.98
(4,2,12)	19625.7	16500.4	39	67	18.94
(5,2,5)	9729.15	8311.4	2	1	17.06
(5,2,6)	10009.65	8376	3	1	19.50
(5,2,7)	10197.55	9259.8	5	3	10.13
(5,2,8)	10637.5	10637.5	1	2	0
(5,2,9)	13782.4	12308.6	3	4	11.97
(5,2,10)	18751.05	16233.4	36	21	15.51
(5,2,11)	19249.85	16942.1	170	121	13.62
(5,2,12)	19582.8	19364.4	218	502	1.13
(6,2,5)	9819.85	8440.7	2	1	16.34
(6,2,6)	10124.55	10124.55	1	3	0
(6,2,7)	10361.85	10361.85	1	1	0
(6,2,8)	18700.6	15988.3	42	231	16.96
(6,2,9)	19139	17030.7	73	361	12.38
(6,2,10)	19366.95	17110.7	99	593	13.19
(6,2,11)	19722.45	18644.7	404	706	5.78
(6,2,12)	23338.1	22187.4	737	1283	5.19
(7,2,5)	10147.95	10147.95	2	1	0.00
(7,2,6)	13601.05	12406.5	6	4	9.63
(7,2,7)	18947.15	16841.5	27	85	12.50

ตารางที่ ข.1 ผลการทดสอบรูปแบบทางคณิตศาสตร์ระหว่าง 2 รูปแบบการขนส่ง (ต่อ)

ปัญหา (M,N,T)	ค่าใช้จ่ายรวมการวางแผนการสั่งอาหารสุกร (บาท)		เวลาประมวลผล (วินาที)		% Diff
	แบบเต็มคันรถ	แบบไม่เต็มคันรถ	แบบเต็มคันรถ	แบบไม่เต็มคันรถ	
(7,2,8)	19384.3	17742.65	53	247	9.25
(7,2,9)	19722.45	18650.7	63	625	5.75
(7,2,10)	23167.45	21000	359	873	10.32
(7,2,11)	23739.6	21931.45	717	1524	8.24
(7,2,12)	28692.15	26821.6	1032	1891	6.97
(8,2,5)	10340.45	10340.45	1	1	0.00
(8,2,6)	18775.05	16728.8	18	118	12.23
(8,2,7)	19512.75	17881.6	30	621	9.12
(8,2,8)	19690.2	18029.4	37	832	9.21
(8,2,9)	20107.05	19373.05	67	1203	3.79
(8,2,10)	24062.15	23320.15	241	1592	3.18
(8,2,11)	28821.55	27312.4	609	1821	5.53
(8,2,12)	29159.45	27931	882	2031	4.40
(3,3,5)	8904.7	7094.9	3	3	25.51
(3,3,6)	9178.8	8481.7	6	9	8.22
(3,3,7)	9420.3	8590	12	6	9.67
(3,3,8)	9401.8	8832.2	8	11	6.45
(3,3,9)	9958.4	9958.4	10	7	0.00
(3,3,10)	13641.6	11717.55	68	39	16.42
(3,3,11)	13881.2	12254.3	138	198	13.28
(3,3,12)	14204.35	12936.9	231	562	9.80
(4,3,5)	9059.7	7761.9	8	5	16.72
(4,3,6)	9166.3	8472.7	20	14	8.19
(4,3,7)	9494.1	8888.4	12	9	6.81
(4,3,8)	13313.5	11704	69	186	13.75
(4,3,9)	13836.7	13189.3	132	251	4.91
(4,3,10)	13996.95	13481.3	165	535	3.82
(4,3,11)	18426.6	16181.4	275	1083	13.88
(4,3,12)	19833.6	18759.7	974	1760	5.72
(5,3,5)	8863	8269	3	2	7.18
(5,3,6)	9131.1	9031.1	1	2	1.11
(5,3,7)	13140.8	12720.8	12	29	3.30
(5,3,8)	17403.1	15650.6	15	148	11.20
(5,3,9)	17657.1	16142.9	47	481	9.38
(5,3,10)	17927.8	16748.5	93	781	7.04
(5,3,11)	18279.6	17524.7	152	1348	4.31
(5,3,12)	18396	17831.4	119	2192	3.17
(6,3,5)	9043.5	9043.5	3	1	0
(6,3,6)	13558.7	13000.6	35	22	4.29
(6,3,7)	17750.7	16114	43	134	10.16
(6,3,8)	17885.1	16465.1	41	421	8.62
(6,3,9)	18256.2	17703.2	49	873	3.12

ตารางที่ ข.1 ผลการทดสอบรูปแบบทางคณิตศาสตร์ระหว่าง 2 รูปแบบการขนส่ง (ต่อ)

ปัญหา (M,N,T)	ค่าใช้จ่ายรวมการวางแผนการสั่งอาหารสุกร (บาท)		เวลาประมวลผล (วินาที)		% Diff แบบเต็มคันรถ
	แบบเต็มคันรถ	แบบไม่เต็มคันรถ	แบบเต็มคันรถ	แบบไม่เต็มคันรถ	
(6,3,10)	22027.2	20667.05	382	1524	6.58
(6,3,11)	23882.9	22646.2	852	1822	5.46
(6,3,12)	27158.1	26012.3	1329	2235	4.40
(7,3,5)	13564.8	12018.9	15	11	12.86
(7,3,6)	14276.7	13457.5	24	12	6.09
(7,3,7)	18495.8	17001.1	66	423	8.79
(7,3,8)	18962.45	18456.45	62	898	2.74
(7,3,9)	21394.5	21245.55	815	1423	0.70
(7,3,10)	23521.6	22259.3	1521	2587	5.67
(7,3,11)	23974.6	22921.3	1801	2454	4.60
(7,3,12)	29240.75	28312.5	2721	3092	3.28
(8,3,5)	13947.85	13518.2	20	18	3.18
(8,3,6)	14454.25	14354.25	13	11	0.70
(8,3,7)	18879.25	18096.5	77	529	4.33
(8,3,8)	23059.15	21774.5	477	874	5.90
(8,3,9)	23517.05	22533.3	1203	1895	4.37
(8,3,10)	24232.25	24102.35	1853	2138	0.54
(8,3,11)	29283.35	27400.1	2318	2451	6.87
(8,3,12)	32017.2	30727.9	2532	3909	4.20
(3,4,5)	9481.4	8708.4	4	1	8.88
(3,4,6)	9668.8	8846.3	3	2	9.30
(3,4,7)	9826.7	9141.2	3	2	7.50
(3,4,8)	10170.8	9021.9	3	2	12.73
(3,4,9)	10316.4	9199.9	4	3	12.14
(3,4,10)	13837.6	12850.4	21	24	7.68
(3,4,11)	12971.7	12891.5	9	30	0.62
(3,4,12)	14135.15	13955	30	61	1.29
(4,4,5)	9575.8	8802.8	3	1	8.78
(4,4,6)	9920.6	9920.6	3	3	0
(4,4,7)	10367.8	10267.8	2	3	0.97
(4,4,8)	12043.95	12043.95	6	31	0
(4,4,9)	13889.6	13449.7	34	26	3.27
(4,4,10)	18912.75	17167.7	202	524	10.16
(4,4,11)	19395.65	17836.3	562	745	8.74
(4,4,12)	19753.9	18506.4	1294	1251	6.74
(5,4,5)	9524.8	8797.6	5	2	8.27
(5,4,6)	11107.25	11107.25	4	7	0
(5,4,7)	11423.75	11423.75	4	11	0
(5,4,8)	18595.4	16255.6	253	634	14.39
(5,4,9)	18909.1	16968.8	413	1135	11.43
(5,4,10)	19329.2	18169.6	369	1878	6.38
(5,4,11)	19568.7	17835	590	2124	9.72

ตารางที่ ข.1 ผลการทดสอบรูปแบบทางคณิตศาสตร์ระหว่าง 2 รูปแบบการขนส่ง (ต่อ)

ปัญหา (M,N,T)	ค่าใช้จ่ายรวมการวางแผนการสั่งอาหารสุกร (บาท)		เวลาประมวลผล (วินาที)		% Diff
	แบบเต็มคันรถ	แบบไม่เต็มคันรถ	แบบเต็มคันรถ	แบบไม่เต็มคันรถ	
(5,4,12)	19908	18201.6	2238	3213	9.38
(6,4,5)	11001.15	11001.15	4	2	0
(6,4,6)	13852.75	13739.6	23	34	0.82
(6,4,7)	18924.3	16737.3	460	926	13.07
(6,4,8)	19094.7	17074.8	546	1070	11.83
(6,4,9)	19547.6	18867.9	823	1226	3.60
(6,4,10)	20151.15	19646.45	1067	2670	2.57
(6,4,11)	23757.6	23023.5	2851	3356	3.19
(6,4,12)	24445.35	23872.3	3981	5192	2.40
(7,4,5)	14014.7	13992	23	21	0.16
(7,4,6)	14215	14215	24	37	0
(7,4,7)	19082.1	17201.8	279	892	10.93
(7,4,8)	19379.7	18677.7	533	1741	3.76
(7,4,9)	20668.4	20668.4	1752	2109	0
(7,4,10)	23748.1	22751.5	2628	3132	4.38
(7,4,11)	24011.1	22931.4	3377	4189	4.71
(7,4,12)	29324.2	28823.9	4212	5858	1.74
(8,4,5)	15553.05	14196.9	24	34	9.55
(8,4,6)	19232.75	19186.5	122	206	0.24
(8,4,7)	20072.2	17868	674	2545	12.34
(8,4,8)	22750	20499.4	1260	3527	10.98
(8,4,9)	24225.7	23084	2723	4711	4.95
(8,4,10)	24392.8	23722.85	3633	5372	2.82
(8,4,11)	27501.3	26821.75	4218	5921	2.53
(8,4,12)	34918.5	34012.4	5012	6524	2.66

ภาคผนวก ค

ผลการทดสอบวิธีอีวริสติกและวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์

ผลการทดสอบวิธีฮิวริสติกและวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์

จากผลการทดสอบด้วยวิธีฮิวริสติกและวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่แก้ปัญหการวางแผนการสั่งอาหารสุกรทั้ง 2 รูปแบบการขนส่งคือ การขนส่งแบบเต็มคันรถ และการขนส่งแบบไม่เต็มคันรถ จำนวน 144 ตัวอย่าง มีจำนวน 39 ตัวอย่างที่สามารถหาผลเฉลยที่เหมาะสมที่สุดได้ภายในเวลา 2 ชั่วโมง และมีจำนวน 105 ตัวอย่างที่สามารถหาผลเฉลยที่ดีที่สุดได้ภายในเวลา 2 ชั่วโมง และได้ผลการทดสอบดังตารางที่ ค.1, ค.2, ค.3 และ ค.4

ตารางที่ ค.1 ผลการทดสอบวิธีฮิวริสติกและวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของรูปแบบการขนส่งเต็มคันรถที่สามารถหาผลเฉลยที่เหมาะสมที่สุดได้ภายในเวลา 2 ชั่วโมง

ปัญหา (M,N,T)	ค่าใช้จ่ายรวมการวางแผนการสั่งอาหารสุกร (บาท)		เวลาประมวลผล (วินาที)		% Error
	Math	Heuristic	Math	Heuristic	Heuristic
(3,2,5)	9675.3	9675.3	36	2	0
(3,2,6)	9890.35	9890.35	138	4	0
(3,2,7)	10056.8	10256.8	361	3	1.99
(3,2,8)	10294.15	10394.15	575	3	0.97
(3,2,9)	10481.25	10481.25	862	4	0
(3,2,10)	10673.8	10773.8	1243	4	0.94
(4,2,5)	9770.9	9870.9	113	2	1.02
(4,2,6)	9967.2	10167.2	324	2	2.01
(4,2,7)	10110.5	10110.5	539	2	0
(4,2,8)	10458.05	10558.05	932	1	0.96
(5,2,5)	9729.15	9729.15	215	2	0
(5,2,6)	9909.65	10009.65	326	3	1.01
(5,2,7)	10047.55	10197.55	731	5	1.49
(5,2,8)	10437.5	10637.5	944	1	1.92
(6,2,5)	9819.85	9819.85	242	2	0
(6,2,6)	10124.55	10124.55	749	1	0
(6,2,7)	10261.85	10361.85	1138	1	0.97
(7,2,5)	10147.95	10147.95	542	2	0
(8,2,5)	10340.45	10340.45	659	1	0
(3,3,5)	8904.7	8904.7	331	3	0
(3,3,6)	9028.8	9178.8	747	6	1.66
(3,3,7)	9320.3	9420.3	975	12	1.07
(3,3,8)	9401.8	9401.8	1504	8	0
(3,3,9)	9758.4	9958.4	1915	10	2.05
(4,3,5)	9059.7	9059.7	526	8	0
(4,3,6)	9166.3	9166.3	830	20	0
(4,3,7)	9394.1	9494.1	1153	12	1.06
(5,3,5)	8863	8863	418	3	0
(5,3,6)	8931.1	9131.1	720	1	2.24
(6,3,5)	9043.5	9043.5	615	3	0

ตารางที่ ค.1 ผลการทดสอบวิธีฮิวริสติกและวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของรูปแบบการขนส่ง
เต็มคันรถที่สามารถหาผลเฉลยที่เหมาะสมที่สุดได้ภายในเวลา 2 ชั่วโมง (ต่อ)

ปัญหา (M,N,T)	ค่าใช้จ่ายรวมการวางแผนการสั่งอาหารสุกร (บาท)		เวลาประมวลผล (วินาที)		% Error
	Math	Heuristic	Math	Heuristic	Heuristic
(3,4,5)	9481.4	9481.4	419	4	0
(3,4,6)	9668.8	9668.8	1029	3	0
(3,4,7)	9826.7	9826.7	1232	3	2.24
(3,4,8)	9970.8	10170.8	1743	3	0
(3,4,9)	10116.4	10316.4	1936	4	1.10
(4,4,5)	9575.8	9575.8	532	3	0
(4,4,6)	9920.6	9920.6	753	3	0
(4,4,7)	10067.8	10367.8	1033	2	1.99
(5,4,5)	9524.8	9524.8	1453	5	0

ตารางที่ ค.2 ผลการทดสอบวิธีฮิวริสติกและวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของรูปแบบการขนส่ง
เต็มคันรถที่สามารถหาผลเฉลยที่ดีที่สุดได้ภายในเวลา 2 ชั่วโมง

ปัญหา (M,N,T)	ค่าใช้จ่ายรวมการวางแผนการสั่งอาหารสุกร (บาท)		% Error
	Math	Heuristic	Heuristic
(3,2,11)	14270.85	14344.45	0.52
(3,2,12)	14482.4	14550.05	0.47
(4,2,9)	13963.95	14133.95	1.22
4,2,10)	14229.05	14310.35	0.57
(4,2,11)	14686.05	14735.65	0.34
(4,2,12)	19441.2	19625.7	0.95
(5,2,9)	13524.6	13782.4	1.91
(5,2,10)	18664.6	18751.05	0.46
(5,2,11)	18945.25	19249.85	1.61
(5,2,12)	19253.5	19582.8	1.71
(6,2,8)	18245.15	18700.6	2.50
(6,2,9)	18745.3	19139	2.10
(6,2,10)	18945	19366.95	2.23
(6,2,11)	19535.6	19722.45	0.96
(6,2,12)	22851.55	23338.1	2.13
(7,2,6)	13435.8	13601.05	1.23
(7,2,7)	18568.95	18947.15	2.04
(7,2,8)	18953.3	19384.3	2.27
(7,2,9)	19453.2	19722.45	1.38
(7,2,10)	22734.3	23167.45	1.91
(7,2,11)	23374.75	23739.6	1.56
(7,2,12)	28042.55	28692.15	2.32
(8,2,6)	18486.6	18775.05	1.56
(8,2,7)	19205.5	19512.75	1.60

ตารางที่ ค.2 ผลการทดสอบวิธีฮิวริสติกและวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของรูปแบบการขนส่ง
เต็มคันรถที่สามารถหาผลเฉลยที่ดีที่สุดได้ภายในเวลา 2 ชั่วโมง (ต่อ)

ปัญหา (M,N,T)	ค่าใช้จ่ายรวมการวางแผนการสั่งอาหารสุกร (บาท)		% Error
	Math	Heuristic	Heuristic
(8,2,8)	19357.15	19690.2	1.72
(8,2,9)	19735.5	20107.05	1.88
(8,2,10)	23642.3	24062.15	1.78
(8,2,11)	28460.6	28821.55	1.27
(8,2,12)	28625.65	29159.45	1.86
(3,3,10)	13424.6	13641.6	1.62
(3,3,11)	13650.2	13881.2	1.69
(3,3,12)	13955.25	14204.35	1.78
(4,3,8)	13001.9	13313.5	2.40
(4,3,9)	13528.45	13836.7	2.28
(4,3,10)	13599.3	13996.95	2.92
(4,3,11)	18004.7	18426.6	2.34
(4,3,12)	19398.4	19833.6	2.24
(5,3,7)	12903.2	13140.8	1.84
(5,3,8)	17280.4	17403.1	0.71
(5,3,9)	17385.2	17657.1	1.56
(5,3,10)	17599.3	17927.8	1.87
(5,3,11)	17932.5	18279.6	1.94
(5,3,12)	18002.9	18396	2.18
(6,3,6)	13345.8	13558.7	1.60
(6,3,7)	17496.7	17750.7	1.45
(6,3,8)	17534.4	17885.1	2.00
(6,3,9)	18002.5	18256.2	1.41
(6,3,10)	21762.9	22027.2	1.21
(6,3,11)	23451.4	23882.9	1.84
(6,3,12)	26552.6	27158.1	2.28
(7,3,5)	13374.6	13564.8	1.42
(7,3,6)	13995.3	14276.7	2.01
(7,3,7)	18156.4	18495.8	1.87
(7,3,8)	18703.25	18962.45	1.39
(7,3,9)	21002.4	21394.5	1.87
(7,3,10)	23059.2	23521.6	2.01
(7,3,11)	23572.7	23974.6	1.70
(7,3,12)	28550.2	29240.75	2.42
(8,3,5)	13739.65	13947.85	1.52
(8,3,6)	14216.9	14454.25	1.67
(8,3,7)	18545.6	18879.25	1.80
(8,3,8)	22743.45	23059.15	1.39
(8,3,9)	23074.5	23517.05	1.92
(8,3,10)	23765.7	24232.25	1.96
(8,3,11)	28709.3	29283.35	2.00

ตารางที่ ค.2 ผลการทดสอบวิธีฮิวริสติกและวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของรูปแบบการขนส่ง
เต็มคันรถที่สามารถหาผลเฉลยที่ดีที่สุดได้ภายในเวลา 2 ชั่วโมง (ต่อ)

ปัญหา (M,N,T)	ค่าใช้จ่ายรวมการวางแผนการสั่งอาหารสุกร (บาท)		% Error
	Math	Heuristic	Heuristic
(8,3,12)	31357.8	32017.2	2.10
(3,4,10)	13702.5	13837.6	0.99
(3,4,11)	12802.6	12971.7	1.32
(3,4,12)	13855.35	14135.15	2.02
(4,4,8)	11941.6	12043.95	0.86
(4,4,9)	13621.3	13889.6	1.97
(4,4,10)	18534.5	18912.75	2.04
(4,4,11)	18974.6	19395.65	2.22
(4,4,12)	19221.5	19753.9	2.77
(5,4,6)	11003.55	11107.25	0.94
(5,4,7)	11275.3	11423.75	1.32
(5,4,8)	18234.7	18595.4	1.98
(5,4,9)	18645.9	18909.1	1.41
(5,4,10)	19032.5	19329.2	1.56
(5,4,11)	19145.2	19568.7	2.21
(5,4,12)	19421.5	19908	2.50
(6,4,5)	10875.6	11001.15	1.15
(6,4,6)	13659.45	13852.75	1.42
(6,4,7)	18604.2	18924.3	1.72
(6,4,8)	18872.5	19094.7	1.18
(6,4,9)	19145.9	19547.6	2.10
(6,4,10)	19823.4	20151.15	1.65
(6,4,11)	23451.4	23757.6	1.31
(6,4,12)	23812.3	24445.35	2.66
(7,4,5)	13935.2	14014.7	0.57
(7,4,6)	14035.2	14215	1.28
(7,4,7)	18823.8	19082.1	1.37
(7,4,8)	19023.5	19379.7	1.87
(7,4,9)	20231.5	20668.4	2.16
(7,4,10)	23324.05	23748.1	1.82
(7,4,11)	23592.4	24011.1	1.77
(7,4,12)	28693.2	29324.2	2.20
(8,4,5)	15404.8	15553.05	0.96
(8,4,6)	18954.2	19232.75	1.47
(8,4,7)	19856.3	20072.2	1.09
(8,4,8)	22453.2	22750	1.32
(8,4,9)	23872.5	24225.7	1.48
(8,4,10)	23924.75	24392.8	1.96
(8,4,11)	26852.2	27501.3	2.42
(8,4,12)	32656.2	33918.5	3.87

ตารางที่ ค.3 ผลการทดสอบวิธีฮิวริสติกและวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของรูปแบบการขนส่งไม่
เต็มคันรถที่สามารถหาผลเฉลยที่เหมาะสมที่สุดได้ภายในเวลา 2 ชั่วโมง

ปัญหา (M,N,T)	ค่าใช้จ่ายรวมการวางแผนการสั่งอาหารสุกร (บาท)		เวลาประมวลผล (วินาที)		% Error
	Math	Heuristic	Math	Heuristic	
(3,2,5)	7011.1	7011.1	28	2	0
(3,2,6)	7055.6	7055.6	125	1	0
(3,2,7)	7721.8	7871.8	331	3	1.94
(3,2,8)	8557.9	8657.9	844	2	1.17
(3,2,9)	8614	8814	941	7	2.32
(3,2,10)	8710.25	8710.25	1521	4	0
(4,2,5)	7726.6	7726.6	210	1	0
(4,2,6)	7778.8	7978.8	479	1	2.57
(4,2,7)	7790.2	7790.2	767	1	0
(4,2,8)	9351.8	9551.8	1321	2	2.14
(5,2,5)	8311.4	8311.4	227	1	0
(5,2,6)	8376	8376	507	1	0
(5,2,7)	9059.8	9259.8	820	3	2.21
(5,2,8)	10437.5	10637.5	1466	2	1.92
(6,2,5)	8440.7	8440.7	311	1	0
(6,2,6)	10124.55	10124.55	963	3	0
(6,2,7)	10261.85	10361.85	1417	1	0.97
(7,2,5)	10147.95	10147.95	889	1	0
(8,2,5)	10340.45	10340.45	1243	1	0
(3,3,5)	7094.9	7094.9	322	3	0
(3,3,6)	8281.7	8481.7	1020	9	2.41
(3,3,7)	8590	8590	1451	6	0
(3,3,8)	8632.2	8832.2	1822	11	2.32
(3,3,9)	9758.4	9958.4	2275	7	2.05
(4,3,5)	7761.9	7761.9	562	5	0
(4,3,6)	8472.7	8472.7	1106	14	0
(4,3,7)	8688.4	8888.4	1725	9	2.30
(5,3,5)	8269	8269	665	2	0
(5,3,6)	8931.1	9031.1	1241	2	1.12
(6,3,5)	9043.5	9043.5	984	1	0
(3,4,5)	8708.4	8708.4	437	1	0
(3,4,6)	8846.3	8846.3	1537	2	0
(3,4,7)	8941.2	9141.2	1792	2	2.24
(3,4,8)	9021.9	9021.9	2057	2	0
(3,4,9)	9099.9	9199.9	2535	3	1.10
(4,4,5)	8802.8	8802.8	634	1	0
(4,4,6)	9920.6	9920.6	884	3	0
(4,4,7)	10067.8	10267.8	1890	3	1.99
(5,4,5)	8797.6	8797.6	2217	2	0

ตารางที่ ค.4 ผลการทดสอบด้วยวิธีฮิวริสติกและวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของรูปแบบการขนส่งไม่เต็มคันรถที่สามารถหาผลเฉลยที่ดีที่สุดได้ภายในเวลา 2 ชั่วโมง

ปัญหา (M,N,T)	ค่าใช้จ่ายรวมการวางแผนการสั่งอาหารสุกร (บาท)		% Error
	Math	Heuristic	Heuristic
(3,2,11)	11863.9	11929.5	0.55
(3,2,12)	12295.1	12476.9	1.48
(4,2,9)	12160.5	12352.7	1.58
(4,2,10)	12345.7	12551.5	1.67
(4,2,11)	13432.7	13646.9	1.59
(4,2,12)	16459.2	16500.4	0.25
(5,2,9)	12175.2	12308.6	1.10
(5,2,10)	16044.3	16233.4	1.18
(5,2,11)	16646.6	16942.1	1.78
(5,2,12)	18942.8	19364.4	2.23
(6,2,8)	15532.75	15988.3	2.93
(6,2,9)	16731.2	17030.7	1.79
(6,2,10)	16793.3	17110.7	1.89
(6,2,11)	18215.65	18644.7	2.36
(6,2,12)	21847.35	22187.4	1.56
(7,2,6)	12105.6	12406.5	2.49
(7,2,7)	16532.7	16841.5	1.87
(7,2,8)	17356.8	17742.65	2.22
(7,2,9)	18253.35	18650.7	2.18
(7,2,10)	20649.4	21000	1.70
(7,2,11)	21653.3	21931.45	1.28
(7,2,12)	26103.35	26821.6	2.75
(8,2,6)	16439.7	16728.8	1.76
(8,2,7)	17495.4	17881.6	2.21
(8,2,8)	17705.05	18029.4	1.83
(8,2,9)	18954.2	19373.05	2.21
(8,2,10)	23021.5	23320.15	1.30
(8,2,11)	27003.45	27312.4	1.14
(8,2,12)	27245.7	27931	2.52
(3,3,10)	11504.25	11717.55	1.85
(3,3,11)	12002.5	12254.3	2.10
(3,3,12)	12708.35	12936.9	1.80
(4,3,8)	11501.2	11704	1.76
(4,3,9)	12835.3	13189.3	2.76
(4,3,10)	13086.4	13481.3	3.02
(4,3,11)	15684.9	16181.4	3.17
(4,3,12)	18334.55	18759.7	2.32
(5,3,7)	12592.6	12720.8	1.02
(5,3,8)	15405.75	15650.6	1.59
(5,3,9)	15822.35	16142.9	2.03
(5,3,10)	16392.6	16748.5	2.17

ตารางที่ ค.4 ผลการทดสอบด้วยวิธีฮิวริสติกและวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของรูปแบบการขนส่งไม่เต็มคันรถที่สามารถหาผลเฉลยที่ดีที่สุดได้ภายในเวลา 2 ชั่วโมง (ต่อ)

ปัญหา (M,N,T)	ค่าใช้จ่ายรวมการวางแผนการสั่งอาหารสุกร (บาท)		% Error
	Math	Heuristic	Heuristic
(5,3,11)	17304.65	17524.7	1.27
(5,3,12)	17539.2	17831.4	1.67
(6,3,6)	12853.6	13000.6	1.14
(6,3,7)	15905.3	16114	1.31
(6,3,8)	16245.9	16465.1	1.35
(6,3,9)	17013.75	17703.2	4.05
(6,3,10)	20212.5	20667.05	2.25
(6,3,11)	22344.9	22646.2	1.35
(6,3,12)	25645.3	26012.3	1.43
(7,3,5)	11816.5	12018.9	1.71
(7,3,6)	13203.6	13457.5	1.92
(7,3,7)	16714.3	17001.1	1.72
(7,3,8)	18095.65	18456.45	1.99
(7,3,9)	20814.5	21245.55	2.07
(7,3,10)	21862.35	22259.3	1.82
(7,3,11)	22529.4	22921.3	1.74
(7,3,12)	27502.5	28312.5	2.95
(8,3,5)	13332.6	13518.2	1.39
(8,3,6)	14094.25	14354.25	1.84
(8,3,7)	17686.3	18096.5	2.32
(8,3,8)	21608.2	21774.5	0.77
(8,3,9)	22029.65	22533.3	2.29
(8,3,10)	23599.2	24102.35	2.13
(8,3,11)	26823.4	27400.1	2.15
(8,3,12)	30085.7	30727.9	2.13
(3,4,10)	12704.7	12850.4	1.15
(3,4,11)	12683.5	12891.5	1.64
(3,4,12)	13804.5	13955	1.09
(4,4,8)	11941.6	12043.95	0.86
(4,4,9)	13091.5	13449.7	2.74
(4,4,10)	16639.45	17167.7	3.17
(4,4,11)	17503.85	17836.3	1.90
(4,4,12)	18003.5	18506.4	2.79
(5,4,6)	11003.55	11107.25	0.94
(5,4,7)	11275.3	11423.75	1.32
(5,4,8)	15983.75	16255.6	1.70
(5,4,9)	16676.95	16968.8	1.75
(5,4,10)	17831.7	18169.6	1.89
(5,4,11)	17682.6	17835	0.86
(5,4,12)	17893.5	18201.6	1.72

ตารางที่ ค.4 ผลการทดสอบด้วยวิธีวิวิธวิธีและวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของรูปแบบการ
ขนส่งไม่เต็มคันรถที่สามารถหาผลเฉลยที่ดีที่สุดได้ภายในเวลา 2 ชั่วโมง (ต่อ)

ปัญหา (M,N,T)	ค่าใช้จ่ายรวมการวางแผนการส่งอาหารสุกร (บาท)		% Error
	Math	Heuristic	Heuristic
(6,4,5)	10875.6	11001.15	1.15
(6,4,6)	13421.5	13739.6	2.37
(6,4,7)	16422.4	16737.3	1.92
(6,4,8)	16793.55	17074.8	1.67
(6,4,9)	18624.2	18867.9	1.31
(6,4,10)	19204.55	19646.45	2.30
(6,4,11)	22564.9	23023.5	2.03
(6,4,12)	23421.3	23872.3	1.93
(7,4,5)	13722.4	13992	1.96
(7,4,6)	14035.2	14215	1.28
(7,4,7)	16908.45	17201.8	1.73
(7,4,8)	18352.5	18677.7	1.77
(7,4,9)	20231.5	20668.4	2.16
(7,4,10)	22305.6	22751.5	2.00
(7,4,11)	22492.55	22931.4	1.95
(7,4,12)	28226.4	28823.9	2.12
(8,4,5)	14049.5	14196.9	1.05
(8,4,6)	18802.55	19186.5	2.04
(8,4,7)	17605.7	17868	1.49
(8,4,8)	20024.5	20499.4	2.37
(8,4,9)	22732.3	23084	1.55
(8,4,10)	23253.2	23722.85	2.02
(8,4,11)	26053.5	26821.75	2.95
(8,4,12)	31941.5	33012.4	3.35

ภาคผนวก ง
การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ

การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ

1. การวิเคราะห์ทางสถิติของรูปแบบทางคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์เวลาประมวลผลของรูปแบบทางคณิตศาสตร์ระหว่างการขนส่ง 2 รูปแบบ ที่สามารถหาผลเฉลี่ยที่ดีที่สุดได้ภายใน 2 ชั่วโมง

1.1 สมมติฐานเวลาประมวลผลของรูปแบบทางคณิตศาสตร์ระหว่างการขนส่ง 2 รูปแบบที่สามารถหาผลเฉลี่ยที่ดีที่สุดได้ภายใน 2 ชั่วโมง

$H_0 ; \mu_1 = \mu_2$

$H_1 ; \mu_1 \neq \mu_2$

μ_1 แทนเวลาประมวลผลของรูปแบบทางคณิตศาสตร์รูปแบบการขนส่งแบบเต็มคันรถ

μ_2 แทนเวลาประมวลผลของรูปแบบทางคณิตศาสตร์รูปแบบการขนส่งแบบไม่เต็มคันรถ

1.2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS 15.0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	FTL	782.8974	39	482.40586	77.24676
	LTL	1065.7949	39	651.78884	104.36974

Paired Samples Correlations			
		N	Sig.
Pair 1	FTL & LTL	39	.000

Paired Samples Test								
		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
		Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Upper
Pair 1	FTL - LTL	-282.89744	226.87787	36.32953	-356.44273 -209.35214	-7.787	38	.000

หมายเหตุ FTL คือ รูปแบบการขนส่งแบบเต็มคันรถ
LTL คือ รูปแบบการขนส่งแบบไม่เต็มคันรถ

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS 15.0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ารูปแบบทางคณิตศาสตร์รูปแบบการขนส่งแบบเต็มคันรถ มีเวลาประมวลผลเฉลี่ยที่แตกต่างกับรูปแบบทางคณิตศาสตร์รูปแบบการขนส่งแบบไม่เต็มคันรถ

2. การวิเคราะห์ทางสถิติของวิธีอีวีรติค

การวิเคราะห์เวลาประมวลผลของวิธีอีวีรติคระหว่างการขนส่ง 2 รูปแบบ

2.1 สมมติฐานผลเฉลยของวิธีอีวีรติค

$$H_0 ; \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 ; \mu_1 \neq \mu_2$$

μ_1 แทนเวลาประมวลผลของวิธีอีวีรติครูปแบบการขนส่งแบบเต็มคันรถ

μ_2 แทนเวลาประมวลผลของวิธีอีวีรติครูปแบบการขนส่งแบบไม่เต็มคันรถ

2.2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS 15.0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	FTL	508.2431	144	989.61345	82.46779
	LTL	902.0625	144	1384.67198	115.38933

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	FTL & LTL	144	.948	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
					Lower	Upper			
Pair 1	FTL - LTL	-393.81944	546.60841	45.55070	-483.85916	-303.77973	-8.646	143	.000

หมายเหตุ FTL คือ รูปแบบการขนส่งแบบเต็มคันรถ

LTL คือ รูปแบบการขนส่งแบบไม่เต็มคันรถ

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS 15.0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า วิธีอีวีรติครูปแบบการขนส่งแบบเต็มคันรถ มีเวลาประมวลผลเฉลี่ยที่แตกต่างกับวิธีอีวีรติครูปแบบการขนส่งแบบไม่เต็มคันรถ

3. การวิเคราะห์ทางสถิติของวิธีฮิวริสติกและวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์

3.1 การวิเคราะห์เวลาประมวลผลของวิธีฮิวริสติกและวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์รูปแบบการขนส่งแบบเต็มคันรถ

3.1.1 สมมติฐานผลเฉลี่ยของวิธีฮิวริสติกและวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์รูปแบบการขนส่งแบบเต็มคันรถ

$H_0 ; \mu_1 = \mu_2$

$H_1 ; \mu_1 \neq \mu_2$

μ_1 แทนเวลาประมวลผลของวิธีฮิวริสติกรูปแบบการขนส่งแบบเต็มคันรถ

μ_2 แทนเวลาประมวลผลของวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์รูปแบบการขนส่งแบบเต็มคันรถ

3.1.2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS 15.0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Heuristic	4.1282	39	3.81948	.61161
	Math	782.8974	39	482.40586	77.24676

Paired Samples Correlations			
		N	Correlation
Pair 1	Heuristic & Math	39	.289

Paired Samples Test								
		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
		Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Upper
Pair 1	Heuristic - Math	-778.7692	481.3151	77.0721	-934.7935 -622.7449	-10.104	38	.000

จากการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS 15.0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า วิธีฮิวริสติกรูปแบบการขนส่งแบบเต็มคันรถ มีเวลาประมวลผลเฉลี่ยที่แตกต่างกับวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์รูปแบบการขนส่งแบบเต็มคันรถ

3.2 การวิเคราะห์เวลาประมวลผลของวิธีฮิวริสติกและวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์รูปแบบการขนส่งแบบไม่เต็มคันรถ

3.2.1 สมมติฐานผลเฉลี่ยของวิธีฮิวริสติกและวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์รูปแบบการขนส่งแบบไม่เต็มคันรถ

$H_0 ; \mu_1 = \mu_2$

$H_1 ; \mu_1 \neq \mu_2$

μ_1 แทนเวลาประมวลผลของวิธีฮิวริสติกรูปแบบการขนส่งแบบไม่เต็มคันรถ

μ_2 แทนเวลาประมวลผลของวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์รูปแบบการขนส่งแบบไม่เต็มคันรถ

3.2.2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS 15.0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Heuristic	3.2308	39	3.09041	.49486
	Math	1065.7949	39	651.78884	104.36974

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Heuristic & Math	39	.312	.053

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
					Lower	Upper			
Pair 1	Heuristic - Math	-1062.5641	650.8323	104.2165	-1273.5395	-851.5886	-10.196	38	.000

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS 15.0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า วิธีฮิวริสติกรูปแบบการขนส่งแบบเต็มคันรถ มีเวลาประมวลผลเฉลี่ยที่แตกต่างกับวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์รูปแบบการขนส่งไม่แบบเต็มคันรถ



ประวัติผู้เขียน

นายศุภกานต์ หอมคำพัต สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจาก ภาควิชาวิศวกรรม
อุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2550 และศึกษาต่อใน
ระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
เมื่อปีการศึกษา 2551 ระหว่างการศึกษาในระดับปริญญาโท ได้ดำเนินงานวิทยานิพนธ์ภายใต้การ
ดูแลของ รองศาสตราจารย์ ดร. ศุภชัย ปทุมนากุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

