



รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กัลยา วานิชย์บัญชา . (2539). **หลักสถิติ**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2543). **การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล**.

กรุงเทพมหานคร. หจก. ซี เค แอนด์ เอส โฟโต้สตูดิโอ.

เกศินี กมลรัตน์ . (2529). **การศึกษาเปรียบเทียบเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชะไมพร ธรรมวัฒน์ไพศาล . (2522). **วิธีการประมาณค่าที่ขาดหายไปในการวิเคราะห์การถดถอย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชุตินา ชัยมุสิก . (2533). **การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อนเมื่อข้อมูลของตัวแปรอิสระสูญหาย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณพิศร กฤตติกากุล . (2521). **ปัญหาของนิสิตบัณฑิตวิทยาลัยในการใช้ห้องสมุดของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2519**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทรงพันธ์ ชุนทลสวัสดิกุล . (2532). **การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุโดยที่ค่าประมาณสเกลเปลี่ยนไป**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทรงศิริ แต้สมบัติ . (2539). **เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ**. กรุงเทพมหานคร : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

ทรงศิริ แต้สมบัติ . (2541). **การวิเคราะห์การถดถอย**. กรุงเทพมหานคร : พี.เอ.ดีฟวิง จำกัด.

ทองชุบ มีต้องบัน . (2519). **การจัดบริการและการใช้วิทยานิพนธ์ในห้องสมุดมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ธิดารัตน์ จันทร์วี . (2539). **การพยากรณ์ความต้องการใช้ไฟฟ้าเพื่อการผลิตไฟฟ้าระยะสั้น**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- นงนุช อินทรวงษ์โชติ . (2538) การสร้างแบบจำลองเศรษฐมิติทางการศึกษาเพื่อประเมินความต้องการครูโรงเรียนมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2538-2550. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัย ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บังอร กุมพล. (2539). การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อตัวแปรตามมีค่าถูกตัดทิ้ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัย ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บำเพ็ญ ปัดชิต . (2540). การประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลาบ็อกซ์และเงินกิ้นส์ ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษาที่มีและไม่มี การเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัย ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเรียง ขจรศิลป์ . (2542). สถิติวิจัย I. กรุงเทพมหานคร : หจก. พี.เอ็น. การพิมพ์
- บุษบา พิภพผล . (2522). การเปรียบเทียบรูปแบบที่ใช้คาดคะเนจำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้ามาในประเทศไทย โดยใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลากับเทคนิคของบ็อกซ์และเงินกิ้นส์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัย ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปราณี รัตน์ . (2531). การประมาณสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุ เมื่อความผิดพลาดมีการแจกแจงแบบเบ้ และมีการแจกแจงแบบหางยาวกว่าการแจกแจงแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัย ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรศิริ หมั่นไชยศรี . (2529). การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าสูญหายในการวิเคราะห์ตัวแปรพหุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัย ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วันพร เหลืองอากาศ . (2519). การใช้วิธีการกำหนดรูปแบบของอนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเงินกิ้นส์เพื่อคาดคะเนปริมาณการส่งออกของสินค้าเกษตรกรรมที่สำคัญของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัย ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัลลภ โรจนศิริวณิชย์ . (2528). การพยากรณ์และการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาหลักทรัพย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัย ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- วิชิต หล่อจี้ระชุนท์กุล และคณะ . (2524). เทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์.
- วิชิต หล่อจี้ระชุนท์กุล และคณะ. (2539). เทคนิคการพยากรณ์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เศกสรร บั้วทรัพย์ . (2531). การพยากรณ์ความต้องการสับประรดกระป๋องในตลาดโลก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาพาณิชยศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมทรง จิรพัฒน์กุล . (2529). การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเงินฝากของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาการธนาคารและการเงิน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมนิตย์ เจียมธีระนาถ . (2534). การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์พหุคูณจากการเลือกตัวทำนายเข้าสู่สมการแบบไปข้างหน้า ถอยหลัง และขั้นบันได เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายแตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาวิจัย การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลำเริง บุญเรืองรัตน์ . (2526). เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ดีक्षाพร จำกัด.
- สุพล คุรงค์วัฒนา . (2537). การวิเคราะห์เชิงสถิติ : การวิเคราะห์ความถดถอย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อดุล ชาวละออ . (2529). การประยุกต์เทคนิคเชิงปริมาณ ในการพยากรณ์ยอดขาย : กรณีศึกษาของผ้าอนามัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เอกชัย ชัยประเสริฐสุทธิ . (2525). การวิเคราะห์อนุกรมเวลา. กรุงเทพมหานคร : หจก.ภาพพิมพ์.
- เอกภพ ยานะวิมุติ . (2543). การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษาที่ไม่คงที่ระหว่างเทคนิคบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้างและตัวบ่งชี้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาวิจัย การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุไรวรรณ พะมณี . (2534). ความพึงพอใจและความต้องการของอาจารย์และนิสิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการใช้บริการห้องสมุดของคณะ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Armstrong, J.S. and Collopy, F. (1992). "Error measures for generalizing about forecasting methods : Empirical comparison." **International Journal of Forecasting**. 8 : 69 – 80.
- Avent, S.R. (1999). **Time Series Analysis and Introduction**.
<http://userwww.sfsu.edu/~efc/classes/bio1710/time%20series/Time%20series%20Analysis.html>
- Bowerman, B.L. and O'Connell, R.T. (1979). **Time Series and Forecasting**.
 California : Wadsworth, Inc.
- Box, G.E.P., Jenkins, G.M. and Reinsel, G.C. (1994). **Time Series Analysis Forecasting and Control**. New Jersey : Prentice-Hall.
- Brockwell, P.J. and Davis, R.A. (1991). **Time Series : Theory and Methods**.
 New York : Springer – Verlag.
- Connie, J.C. (1998). "Crisis intervention model for teachers." **Journal of Instructional Psychology**. 25 : 226 – 238.
- Cynthia, F. (2000). "An effective (and affordable) intervention model for at-risk high school readers." **Journal of Adolescent & Adult Literacy**. 43 : 326 – 339.
- Delamater, J., Wagstaff, D.A. and Havens, K.K. (2000). "The Impact of a Culturally Appropriate STD/AIDS Education Intervention on Black Male Adolescents' Sexual and Condom Use Behavior." **Health Education & Behavior**. 27 : 454 – 470.
- Delurgio, S.A., Sr. (1998). **Forecasting Principles and Application**. Singapore : McGraw – Hill.
- Fang, S.S. and Frizzell, T. (1998). "The Impact of a Parent Education Program during Mothers' and Fathers' Transition to Parenthood." Illinois : Milwaukee.
- Granger, C. W. J. and Newbold, P. (1986). **Forecasting Economic Time Series**.
 California : Academic Press.
- Gross, C.W. and Peterson, R.T. (1976). **Business Forecasting**. Houghton : Houghton Mifflin Company.

- Krishnamurthi, L., Narayan, J. and Raj, S.P. (1989). "Intervention analysis using control series and exogenous variables in a transfer function model : A case study." **International Journal of Forecasting**. 5 : 21 – 27.
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C. and McGee, V.E. (1978). **Forecasting : Methods and Applications**. New York : John Wiley and Son.
- Makridakis, S. and Wheelwright, S.C. (1989). **Forecasting Methods for Management**. New York : John Wiley and Son.
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C. and Hyndman R.J. (1998). **Forecasting : Methods and Applications**. New York : John Wiley and Sons.
- McAuley, J.J. (1986). **Economic Forecasting for Business : Concepts and Applications** New Jersey : Prentice – Hall.
- McConnell, S.R. (2000). "Assessment in Early Intervention and Early Childhood Special Education : Building on the Past to Project into Our Future." **Topic in early Childhood Special Education**. 20 : 43 – 52.
- Montgomery, D.C, Johnson, L.A. and Gardiner, J.S. (1990). **Forecasting and Time Series Analysis**. New York : McGraw-Hill.
- Nelson, J.P. (2000). "Consumer Bankruptcies and the Bankruptcy Reform Act : A Time Series Intervention Analysis." **Journal of Financial Services Research**. 17 : 181 – 200.
- Newbold, P. and Bos, T. (1994). **Introductory Business & Economic Forecasting**. Cincinnati Ohio : South-Western Publishing.
- Peter, J.B. and R, A.D. (1991). **Time Series Theory and Methods**. New York : McGraw – Hill.
- Sullivan, W.G. and Claycombe, W.W. (1977). **Fundamentals of Forecasting**. Reston : Reston Publishing Company.
- Swanson, J.M. (1999). "Effect of psycho-educational interventions on sexual health risks and psycho-social adaptation in young adults with genital herpes." **Journal of Advanced Nursing**. 29 : 840 – 851.

Temple, J.A., Reynolds, A.J. and Miedel, W.T. (1998). "Can Early Intervention Prevent HighSchool Dropout? Evidence from the Chicago Child-Parent Centers."
Wisconsin : Wisconsin Univ.

Thomopoulos, N.T. (1980). **Applied Forecasting Methods**. New Jersey :
Prentice-Hall.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์
วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้เทคนิคของโมเดลอริมาอินเตอร์เวนชัน
และวิธีการวิเคราะห์ถดถอยโดยใช้ตัวแปรตามมี

(ตาราง 28 – 29)

ตาราง 28 ผลการพยากรณ์ข้อมูลจำนวนผู้เข้าใช้บริการในห้องสมุด (VISITOR)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์		
		B - J	Intervention	REG
1	13,930			395.61
2	15,810			8,805.63
3	15,75			10,080.23
4	17,995			9,806.34
5	8,924			11,696.77
6	11,588			6,486.71
7	11,029			8,225.55
8	10,496			8,055.89
9	8,573			7,901.62
10	5,245			6,924.26
11	3,094			5,114.93
12	3,889			4,002.56
13	16,053			4,634.66
14	10,899		17,933.00	11,998.95
15	11,177	3,130.00	12,597.92	9,108.35
16	15,786	11,091.96	14,655.54	9,434.31
17	10,374	5,281.71	6,262.26	12,324.89
18	18,902	12,889.84	11,386.36	9,281.51
19	18,167	19,416.77	15,322.62	14,492.73
20	16,921	18,494.33	16,490.81	14,218.85
21	16,051	15,625.71	14,825.10	13,642.37
22	10,948	16,406.36	12,230.29	13,288.55
23	6,090	9,190.67	9,312.37	10,428.15
24	2,891	6945.07	8,180.13	7,712.82
25	12,804	14,712.31	16,148.55	5,979.88
26	12,090	96,842.78	11,805.73	12,011.22
27	13,583	11,644.84	11,820.75	11,749.78
28	13,370	17,482.26	16,759.84	12,795.21
29	6,259	5,892.95	7,745.13	12,830.43
30	14,131	11,859.36	12,861.05	8,780.98

ตาราง 28 (ต่อ) ผลการพยากรณ์ข้อมูลจำนวนผู้เข้าใช้บริการในห้องสมุด (VISITOR)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์		
		B - J	Intervention	REG
31	11,219	13,197.72	12,961.32	13,603.75
32	11,917	9,797.03	10,980.06	12,040.75
33	9,969	10,343.15	10,217.34	12,615.42
34	6,909	5,291.64	5,729.57	11,623.26
35	5,254	2,993.74	2,741.75	9,972.62
36	6,129	3,704.92	2,763.84	9,153.96
37	8,496	17,158.39	15,270.47	9,833.44
38	8,470	6,508.86	9,639.58	11,396.41
39	14,726	8,833.48	9,558.04	11,542.36
40	12,459	16,751.04	14,600.75	15,408.21
41	6,963	52,83.67	6,274.44	14,227.15
42	11,391	13,939.75	13,572.29	11,134.04
43	9,934	9,635.71	10,545.25	13,917.43
44	8,401	6,505.60	10,013.14	13,216.02
45	10,433	6,723.76	7,430.93	12,469.60
46	12,459	10,148.98	5,490.91	13,834.20
47	11,984	22,519.73	6,927.12	15,195.24
48	15,271	9,786.39	9,582.76	15,075.32
49	10,604	13,962.59	19,678.63	17,183.07
50	10,568	10,015.24	13,377.54	14,580.85
51	10,394	9,742.54	14,813.35	14,720.88
52	24,447	12,779.20	12,250.32	14,779.19
53	4,203	22,627.60	13,186.63	23,262.05
54	14,347	27,275.46	13,610.26	11,435.87
55	22,762	21,226.91	12,446.09	17,604.01
56	26,248	8,286.20	17,843.71	22,748.32
57	21,607	7,743.71	22,869.86	24,973.91
58	9,998	2,905.47	20,932.59	22,387.08
59	6,517	25,376.45	12,661.51	15,674.14
60	2,286	29,919.99	10,238.05	13,774.20

ตาราง 28 (ต่อ) ผลการพยากรณ์ข้อมูลจำนวนผู้เข้าใช้บริการในห้องสมุด (VISITOR)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์		
		B - J	Intervention	REG
61	25,048	36,171.83	7,144.51	11,430.16
62	27,373	20,802.28	17,400.98	25,070.07
63	28,731	17,972.67	25,056.98	26,608.17
64	33,136	35,797.87	33,401.28	27,573.66
65	10,088	32,476.91	20,855.70	30,343.43
66	31,829	18,380.09	22,099.74	16,856.87
67	30,712	29,759.88	30,663.93	29,892.19
68	20,653	12,736.32	31,769.19	29,392.10
69	35,028	7,425.74	23,105.73	23,597.00
70	15,252	16,527.47	24,527.38	32,270.53
71	8,919	7,984.0	16,489.01	20,721.48
72	5,372	11,162.76	10,832.78	17,132.73
73	7,877	13,225.97	18,391.90	15,193.72
74	10,293	-5,246.60	12,825.57	16,838.40
75	8,452	15,730.54	12,856.99	18,430.39
76	13,321	11,500.77	15,618.03	17,501.59
77	1,684	-1,791.40	-2,740.12	20,546.12
78	11,050	15,982.24	13,651.74	13,816.60
79	3,451	-842.55	13,175.42	19,524.04
80	10,696	-2,656.66	3,633	15,185.63
81	12,382	19,474.53	92	19,637.12
82	2,154	15,781.69	12,910.51	20,796.83
83	21,084	52,028.66	819.34	14,901.65
84	8,404	68,376.10	-2,530.18	26,272.44
85	48,535	90,282.00	9,421.49	18,925.30
86	65,859	72,431.70	16,050.32	42,850.29
87	81,756	17,733.75	36,939.26	53,270.08
88	84,302	67,789.45	54,325.31	62,844.87
89	6,132	58,200.71	75,900.31	64,513.83
90	68,639	67,269.71	66,241.79	18,386.67

ตาราง 28 (ต่อ) ผลการพยากรณ์ข้อมูลจำนวนผู้เข้าใช้บริการในห้องสมุด (VISITOR)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์		
		B – J	Intervention	REG
91	55,376	49,872.54	42,152.40	55,561.65
92	61,741	49,692.55	55,338.95	47,869.29
93	59,987	25,211.65	56,356.10	51,799.69
94	41,995	53,626.16	63,180.87	50,922.40
95	32,427	74,805.50	50,161.28	40,429.75
96	30,409	74,300.67	51,059.52	34,925.39
97	64,805	81,071.66	33,000.49	33,891.78
98	66,302	32,019.55	52,933.26	54,420.78
99	76,534	78,228.22	68,312.36	55,468.58
100	76,673	71,155.44	73,996.03	61,688.83
101	41,317	75,690.31	79,555.13	61,932.48

ตาราง 29 ผลการพยากรณ์ข้อมูลปริมาณการยืมหนังสือระหว่างห้องสมุด (BORROW)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์		
		B – J	Intervention	REG
1	13			3.92
2	19			12.57
3	13			17.57
4	14			16.33
5	5			18.72
6	8			15.91
7	3			19.35
8	7			18.63
9	41			22.59
10	3			42.18
11	0			24.26
12	1			24.58
13	12			26.97
14	14	18.00	18.00	34.58
15	13	9.77	9.45	37.50
16	21	11.78	12.52	38.86

ตาราง 29 (ต่อ) ผลการพยากรณ์ข้อมูลปริมาณการยืมหนังสือระหว่างห้องสมุด (BORROW)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์		
		B - J	Intervention	REG
17	3	8.89	8.40	44.90
18	18	9.99	8.30	37.41
19	24	7.68	8.86	47.10
20	13	23.12	21.53	52.10
21	12	53.65	50.64	48.25
22	3	-10.46	-9.49	49.61
23	0	-12.90	-5.34	46.79
24	0	1.09	-1.28	47.11
25	4	11.24	10.39	48.99
26	8	9.52	9.35	52.95
27	14	5.65	6.72	56.91
28	13	17.57	17.70	61.91
29	0	-.16	-1.46	63.27
30	9	11.63	12.33	58.38
31	8	15.31	14.55	64.94
32	2	1.56	2.35	66.30
33	12	4.78	7.11	65.05
34	1	-3.82	-4.03	72.14
35	0	-2.96	-4.15	68.29
36	0	-.74	-1.60	69.64
37	29	5.07	4.51	71.52
38	13	22.07	22.19	88.51
39	2	26.74	21.74	82.05
40	36	9.39	10.96	78.20
41	0	7.33	11.45	97.79
42	55	19.75	14.91	80.91
43	24	34.99	38.06	111.44
44	28	31.03	23.16	97.17
45	100	31.66	34.06	101.13
46	37	61.09	61.16	140.52

ตาราง 29 (ต่อ) ผลการพยากรณ์ปริมาณการยืมหนังสือระหว่างห้องสมุด (BORROW)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์		
		B - J	Intervention	REG
47	34	58.90	45.99	109.57
48	57	34.76	36.12	109.89
49	17	72.20	74.11	123.785
50	24	32.89	28.80	104.79
51	44	6.52	17.95	110.31
52	71	60.30	60.91	122.61
53	15	39.18	34.60	138.55
54	44	73.72	70.55	111.26
55	89	25.91	29.45	128.24
56	172	59.77	65.85	153.56
57	124	199.40	188.10	198.68
58	22	117.75	97.23	175.55
59	19	39.91	51.49	124.29
60	7	38.82	51.97	124.61
61	411	-9.01	-2.05	120.23
62	425	222.16	237.60	332.58
63	533	435.96	359.65	341.75
64	568	520.00	487.12	399.89
65	225	511.78	480.84	420.00
66	316	386.32	367.74	243.19
67	295	324.22	370.18	292.48
68	300	391.05	396.68	283.90
69	0	298.83	313.73	133.49
70	0	23.05	38.69	135.37
71	0	-45.75	13.53	137.24
72	0	-8.29	-.26	139.12
73	381	337.00	328.34	339.48
74	425	375.85	371.31	364.28
75	533	506.58	495.09	422.42
76	565	561.23	550.44	440.97

ตาราง 29 (ต่อ) ผลการพยากรณ์ข้อมูลปริมาณการยืมหนังสือระหว่างห้องสมุด (BORROW)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์		
		B - J	Intervention	REG
77	225	264.13	264.61	265.72
78	429	324.07	322.38	373.88
79	471	363.42	373.67	397.64
80	585	463.50	447.68	458.90
81	595	277.91	269.20	465.99
82	116	458.91	438.44	218.33
83	228	321.51	253.26	278.55
84	52	176.40	236.75	188.74
85	399	513.23	515.86	371.39
86	561	614.75	487.83	457.67
87	606	666.37	637.73	482.99
88	677	319.46	652.07	521.85
89	124	406.02	325.84	235.64
90	871	655.88	395.02	626.67
91	533	795.83	698.90	452.47
92	766	671.64	688.77	575.73
93	651	276.60	694.77	517.70
94	191	309.03	272.20	279.94
95	167	69.50	318.64	269.31
96	80	403.66	85.74	225.86
97	526	629.28	435.24	460.09
98	598	684.45	629.14	499.47
99	706	747.47	667.03	557.62
100	707	213.22	753.71	560.01
101	196	859.81	210.20	589.54

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนผู้เข้าใช้บริการในห้องสมุด (VISITOR)
และปริมาณการยืมหนังสือระหว่างห้องสมุด (BORROW) ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์
โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows

Arima

MODEL: MOD_1

Model Description:

Variable: VISITOR

Regressors: NONE

Non-seasonal differencing: 2

Seasonal differencing: 1

Length of Seasonal Cycle: 12

Parameters:

MA1 _____ < value originating from estimation >

SMA1 _____ < value originating from estimation >

95.00 percent confidence intervals will be generated.

Split group number: 1 Series length: 101

Number of cases skipped at end because of missing values: 5

Melard's algorithm will be used for estimation.

Termination criteria:

Parameter epsilon: .001

Maximum Marquardt constant: 1.00E+09

SSQ Percentage: .001

Maximum number of iterations: 10

Initial values:

MA1 .84937

SMA1 .40981

Marquardt constant = .001

Adjusted sum of squares = 15515169409.1

Iteration History:

Iteration	Adj. Sum of Squares	Marquardt Constant
1	15425548350.8	.0010000
2	15305148336.0	.0001000
3	15299170383.2	.0000100
4	15272282061.9	.0000010
5	14865863221.4	10.0000000
6	14861821549.1	1.0000000
7	14527817536.1	10.0000000
8	14497312569.5	100.0000000
9	14240625632.1	10.0000000

Conclusion of estimation phase.

Estimation terminated at iteration number 10 because:

Sum of squares decreased by less than .001 percent.

FINAL PARAMETERS:

Number of residuals	87
Standard error	12446.512
Log likelihood	-946.25006
AIC	1896.5001
SBC	1901.4319

Analysis of Variance:

	DF	Adj. Sum of Squares	Residual Variance
Residuals	85	14240586807.9	154915659.9

Variables in the Model:

	B	SEB	T-RATIO	APPROX. PROB.
MA1	.94920746	.10181294	9.3230535	.00000000
SMA1	.52372008	.12557397	4.1706100	.00007291

Covariance Matrix:

	MA1	SMA1
MA1	.01036587	.00004311
SMA1	.00004311	.01576882

Correlation Matrix:

	MA1	SMA1
MA1	1.0000000	.0033722
SMA1	.0033722	1.0000000

>Warning # 16567. Command name: ARIMA

>Our tests have determined that the estimated model lies close to the
>boundary of the invertibility region. Although the moving average
>parameters are probably correctly estimated, their standard errors and
>covariances should be considered suspect.

The following new variables are being created:

Name	Label
FIT_7	Fit for VISITOR from ARIMA, MOD_1 NOCON
ERR_7	Error for VISITOR from ARIMA, MOD_1 NOCON
LCL_7	95% LCL for VISITOR from ARIMA, MOD_1 NOCON
UCL_7	95% UCL for VISITOR from ARIMA, MOD_1 NOCON
SEP_7	SE of fit for VISITOR from ARIMA, MOD_1 NOCON

Arima

MODEL: MOD_3

Model Description:

Variable: BORROW.
Regressors: NONENon-seasonal differencing: 1
Seasonal differencing: 1
Length of Seasonal Cycle: 12

Parameters:

AR1 _____ < value originating from estimation >
SAR1 _____ < value originating from estimation >

Analysis will be applied to the natural logarithm of the data.

95.00 percent confidence intervals will be generated.

Split group number: 1 Series length: 101
Number of cases skipped at end because of missing values: 5
Number of cases containing missing values: 11
Number of rejected data values due to transform: 11
Kalman filtering will be used for estimation.

Termination criteria:

Parameter epsilon: .001
Maximum Marquardt constant: 1.00E+09
SSQ Percentage: .001
Maximum number of iterations: 10

Initial values:

AR1 -.25549
SAR1 -.30751Marquardt constant = .001
Adjusted sum of squares = 91.932197

Iteration History:

Iteration	Adj. Sum of Squares	Marquardt Constant
1	75.955701	.00100000
2	75.347728	.00010000
3	75.337943	.00001000

Conclusion of estimation phase.

Estimation terminated at iteration number 4 because:
Sum of squares decreased by less than .001 percent.

FINAL PARAMETERS:

Number of residuals	77
Standard error	.90670633
Log likelihood	-109.03654
AIC	222.07309
SBC	226.7607

Analysis of Variance:

	DF	Adj. Sum of Squares	Residual Variance
Residuals	75	75.337762	.82211636

Variables in the Model:

	B	SEB	T-RATIO	APPROX. PROB.
AR1	-.35281618	.10493857	-3.3621212	.00121999
SAR1	-.69474990	.07184249	-9.6704600	.00000000

Covariance Matrix:

	AR1	SAR1
AR1	.01101210	-.00101869
SAR1	-.00101869	.00516134

Correlation Matrix:

	AR1	SAR1
AR1	1.0000000	-.1351216
SAR1	-.1351216	1.0000000

The following new variables are being created:

Name	Label
FIT_9	Fit for BORROW from ARIMA, MOD_3 LN NOCON
ERR_9	Error for BORROW from ARIMA, MOD_3 LN NOCON
LCL_9	95% LCL for BORROW from ARIMA, MOD_3 LN NOCON
UCL_9	95% UCL for BORROW from ARIMA, MOD_3 LN NOCON
SEP_9	SE of fit for BORROW from ARIMA, MOD_3 LN NOCON

Note: The error variable is in the log metric.

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนผู้เข้าใช้บริการในห้องสมุด (VISITOR)
และปริมาณการยืมหนังสือระหว่างห้องสมุด (BORROW) ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนนิงส์ที่ใช้เทคนิค
ของโมเดลอริมาอินเตอร์เวนชัน โดยใช้โปรแกรม SAS

ARIMA Procedure

Partial Autocorrelations

Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1		
1	-0.25753									*****														
2	-0.09751									. **														
3	0.00992									.														
4	-0.17421									. ***														
5	0.09905									.			**											
6	0.00901									.														
7	-0.07608									. **														
8	-0.04711									. *														
9	-0.07797									. **														
10	-0.09456									. **														
11	0.18925									.			****											
12	-0.43731								*****															
13	-0.31544								*****															
14	-0.02924								.	*														
15	-0.05592								.	*														
16	-0.00637								.															
17	0.05553								.			*												
18	0.01087								.															
19	-0.03652								.	*														
20	-0.12615								.	***														
21	-0.00415								.															
22	-0.00768								.															

Autocorrelation Check for White Noise

To	Chi				Autocorrelations					
Lag	Square	DF	Prob							
6	12.29	6	0.056	-0.258	-0.025	0.041	-0.173	0.178	-0.043	
12	42.97	12	0.000	-0.081	0.026	-0.096	-0.015	0.221	-0.480	
18	50.87	18	0.000	-0.027	0.106	-0.075	0.220	-0.078	-0.007	

ARIMA Procedure

Std	Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
19		0	0.00000	|									.	|	.									|
20		0	0.00000	|									.	|	.									|
21		0	0.00000	|									.	|	.									|
22		0	0.00000	|									.	|	.									|

"," marks two standard errors

ARIMA Procedure

Preliminary Estimation

Initial Moving Average Estimates

1	0.25753
---	---------

Initial Moving Average Estimates

12	0.47965
----	---------

White Noise Variance Est = 1.6177E8

ARIMA Procedure

Conditional Least Squares Estimation

Iteration	SSE	MA1,1	MA2,1	SCALE1	Lambda	R Crit
0	1.03901E10	0.2575	0.4797	21681	0.00001	1
1	9211905496	0.5008	0.7089	24857	1E-6	0.314391
2	8764025576	0.6414	0.6215	38831	1E-7	0.214756
3	8636338847	0.7084	0.7444	38427	1E-8	0.132327
4	8596306642	0.7451	0.6934	42030	1E-9	0.082364
5	8583822800	0.7586	0.7402	40933	1E-10	0.049982
6	8578751070	0.7691	0.7166	42056	1E-11	0.032208
7	8576924217	0.7734	0.7344	41593	1E-12	0.019343
8	8576272460	0.7770	0.7254	41994	1E-12	0.012024
9	8576004657	0.7786	0.7320	41826	1E-12	0.007239
10	8575930693	0.7800	0.7288	41972	1E-12	0.00442
11	8575892088	0.7807	0.7312	41912	1E-12	0.002667
12	8575888123	0.7812	0.7300	41965	1E-12	0.001619
13	8575882782	0.7815	0.7309	41945	1E-12	0.000979
14	8575882758	0.7816	0.7307	41952	0.1	0.000594

ARIMA Estimation Optimization Summary

```

Estimation Method:                Conditional Least Squares
Parameters Estimated:                3
Termination Criteria:              Maximum Relative Change in Estimates
Iteration Stopping Value:          0.001
Criteria Value:                    0.00027924
Alternate Criteria:                Relative Change in Objective Function
Alternate Criteria Value:          2.79989E-9
Maximum Absolute Value of Gradient: 4310047.11
R-Square (Relative Change in Regression SSE) from Last Iteration
Step:                              0.00059391
Objective Function:                Sum of Squared Residuals
Objective Function Value:          8575882758
Marquardt's Lambda Coefficient:    0.1
Numerical Derivative Perturbation Delta: 0.001
Iterations:                        14

```

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Estimate	Approx. Std Error	T Ratio	Lag	Variable	Shift
MA1,1	0.78157	0.07274	10.75	1	Y	0
MA2,1	0.73071	0.11133	6.56	12	Y	0
SCALE1	41952.5	6443.2	6.51	0	S	0

ARIMA Procedure

Variance Estimate = 104583936
 Std Error Estimate = 10226.6288
 AIC = 1813.73287*
 SBC = 1821.06083*
 Number of Residuals= 85

* Does not include log determinant.

Correlations of the Estimates

Variable	Parameter	Y	Y	S
		MA1,1	MA2,1	SCALE1
Y	MA1,1	1.000	0.129	0.210
Y	MA2,1	0.129	1.000	-0.087
S	SCALE1	0.210	-0.087	1.000

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	To	Chi Square	DF	Prob	Autocorrelations					
6		1.89	4	0.757	0.112	-0.045	-0.055	0.029	0.045	-0.028
12		11.80	10	0.298	0.057	-0.252	-0.138	-0.053	-0.067	-0.096
18		14.03	16	0.596	-0.057	0.080	-0.006	0.079	0.069	-0.015
24		16.78	22	0.775	0.021	-0.040	0.128	-0.001	-0.070	0.019

ARIMA Procedure

Autocorrelation Plot of Residuals

Std	Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	
	0	104583936	1.00000	|											|	*****									
0	1	11716770	0.11203	|											|	**									
0.108465	2	-4695390	-0.04490	|											|	*									
0.109818	3	-5702318	-0.05452	|											|	*									
0.110034	4	3030498	0.02898	|											|	*									
0.110351	5	4678432	0.04473	|											|	*									
0.110441	6	-2916990	-0.02789	|											|	*									
0.110654	7	6013133	0.05750	|											|	*									
0.110736	8	-26339142	-0.25185	|											|	*****									
0.111087	9	-14437893	-0.13805	|											|	***									
0.117613	10	-5520597	-0.05279	|											|	*									
0.119504	11	-7029464	-0.06721	|											|	*									
0.119778	12	-10022519	-0.09583	|											|	**									
0.120221	13	-5979231	-0.05717	|											|	*									
0.121116	14	8409663	0.08041	|											|	**									
0.121433	15	-591222	-0.00565	|											|										
0.122058	16	8257310	0.07895	|											|	**									
0.122061	17	7267782	0.06949	|											|	*									
0.122660	18	-1547884	-0.01480	|											|										
0.123123	19	2213979	0.02117	|											|										
0.123144	20	-4229081	-0.04044	|											|	*									
0.123186	21	13354895	0.12770	|											|	***									
0.123343	22	-59100.342	-0.00057	|											|										
0.124888				|											|										

*, ** marks two standard errors

ARIMA Procedure

Partial Autocorrelations

Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	
1	0.11203											.	**	.									
2	-0.05818										.	*	|	.									
3	-0.04337										.	*	|	.									
4	0.03846										.		|*	.									
5	0.03271										.		|*	.									
6	-0.03705										.	*	|	.									
7	0.07351										.		|*	.									
8	-0.27444										*****	|	.										
9	-0.07854										.	**	|	.									
10	-0.04851										.	*	|	.									
11	-0.10596										.	**	|	.									
12	-0.09253										.	**	|	.									
13	-0.02182										.		|	.									
14	0.05543										.		|*	.									
15	0.00371										.		|	.									
16	0.05002										.		|*	.									
17	0.02275										.		|	.									
18	-0.05518										.	*	|	.									
19	-0.00336										.		|	.									
20	-0.11452										.	**	|	.									
21	0.08009										.		|**	.									
22	-0.01751										.		|	.									

Model for variable Y

No mean term in this model.
 Period(s) of Differencing = 1,12.

Moving Average Factors
 Factor 1: 1 - 0.78157 B**(1)
 Factor 2: 1 - 0.73071 B**(12)

Input Number 1 is S.
 Period(s) of Differencing = 1,12.
 Overall Regression Factor = 41952.5

ARIMA Procedure

WARNING: More values of input variable S are needed.

The value for option LEAD= has been reduced to 0.

WARNING: Unless PRINTALL is specified along with the options given in the current FORECAST

statement, the FORECAST statement will do nothing.

ARIMA Procedure

Preliminary Estimation

Initial Moving Average Estimates

1	0.25753
---	---------

Initial Moving Average Estimates

12	0.47965
----	---------

White Noise Variance Est = 1.6177E8

ARIMA Procedure

Conditional Least Squares Estimation

	Iteration	SSE	MA1,1	MA2,1	SCALE1	DEN1,1	Lambda	R Crit
1	0	1.02792E10	0.2575	0.4797	21681	0.1000	0.00001	
0.369875	1	9287603376	0.3903	0.5874	22551	0.4488	0.1	
0.239351	2	8673624453	0.5669	0.6556	30074	0.2192	0.01	
0.13721	3	8546512736	0.6810	0.6739	31849	0.3292	0.001	
0.127382	4	8489629327	0.7046	0.7014	37387	0.1218	0.0001	
0.09245	5	8486016421	0.7381	0.7010	32515	0.2931	0.00001	
0.101213	6	8471975185	0.7388	0.6994	38138	0.1111	1E-6	
0.083037	7	8471964031	0.7551	0.7128	32692	0.2767	0.00001	
0.08959	8	8467869379	0.7516	0.6970	38310	0.1106	1E-6	
0.079519	9	8467468244	0.7620	0.7185	32801	0.2684	1E-7	
0.084507	10	8466289983	0.7571	0.6957	38351	0.1116	1E-8	
0.077677	11	8465453804	0.7650	0.7211	32877	0.2638	1E-9	
0.08174	12	8465276215	0.7597	0.6952	38344	0.1129	1E-10	
0.076311	13	8464245996	0.7664	0.7223	32934	0.2611	1E-11	
0.079904	14	8463962089	0.7609	0.6951	38286	0.1149	0.0001	
0.074469	15	8462918647	0.7670	0.7227	33004	0.2587	0.00001	
0.077785	16	8462860593	0.7615	0.6953	38234	0.1166	0.0001	
0.072882	17	8461888113	0.7672	0.7227	33060	0.2570	0.00001	
0.076094	18	8458205599	0.7617	0.6962	37910	0.1246	0.001	
0.065751	19	8457480177	0.7670	0.7216	33317	0.2503	0.0001	
0.068406	20	8454744756	0.7619	0.6975	37693	0.1308	0.001	
0.059795	21	8454326747	0.7668	0.7205	33517	0.2450	0.0001	
0.062325	22	8452196907	0.7621	0.6987	37517	0.1358	0.001	
0.054941	23	8451959448	0.7666	0.7196	33682	0.2407	0.0001	
0.057338	24	8450246961	0.7622	0.6996	37369	0.1399	0.001	
0.050875	25	8450117319	0.7664	0.7188	33821	0.2371	0.0001	
0.053138	26	8448709729	0.7624	0.7004	37244	0.1434	0.001	

0.047397	27	8448645157	0.7663	0.7181	33941	0.2340	0.0001
0.049528	28	8447469291	0.7625	0.7011	37136	0.1464	0.001
0.044373	29	8447443966	0.7661	0.7176	34045	0.2312	0.0001
0.046377	30	8446449327	0.7626	0.7017	37041	0.1490	0.001

ERROR: The estimation algorithm did not converge after 30 iterations.

ARIMA Procedure

ARIMA Estimation Optimization Summary

Estimation Method:	Conditional Least Squares
Parameters Estimated:	4
Termination Criteria:	Maximum Relative Change in Estimates
Iteration Stopping Value:	0.001
Criteria Value:	0.35539773
Alternate Criteria:	Relative Change in Objective Function
Alternate Criteria Value:	0.00011774
Maximum Absolute Value of Gradient:	172665871
R-Square (Relative Change in Regression SSE) from Last Iteration Step:	0.04637691
Objective Function:	Sum of Squared Residuals
Objective Function Value:	8446449327
Marquardt's Lambda Coefficient:	0.001
Numerical Derivative Perturbation Delta:	0.001
Iterations:	30
Warning Message:	The estimation algorithm did not converge.

11	-0.03031	|	.	*	|	.	|
12	-0.12396	|	.	**	|	.	|
13	0.17423	|	.		|	***	|
14	-0.06747	|	.	*	|	.	|

ARIMA Procedure

Partial Autocorrelations

Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	
1	0.57584													*****									
2	-0.04170										*												
3	0.15380												***										
4	0.03513												*										
5	0.17196												***										
6	-0.13204										***												
7	0.13053												***										
8	-0.01974																						
9	0.12576													***									
10	0.00807																						
11	0.17481													***									
12	-0.08566												**										
13	-0.16021												***										
14	0.12468													**									

Autocorrelation Check for White Noise

To Lag	Chi Square	DF	Prob	Autocorrelations						
6	41.13	6	0.000	0.576	0.304	0.261	0.229	0.276	0.165	
12	58.37	12	0.000	0.155	0.162	0.188	0.211	0.247	0.209	

ARIMA Procedure

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Estimate	Approx.		
		Std Error	T Ratio	Lag
MA1,1	0.81666	0.10208	8.00	1
AR1,1	-0.38285	0.32056	-1.19	12

Variance Estimate = 838.77549

Std Error Estimate = 28.961621

AIC = 442.166946*

SBC = 445.824228*

Number of Residuals = 46

* Does not include log determinant.

Correlations of the Estimates

Parameter	MA1,1	AR1,1
MA1,1	1.000	0.526
AR1,1	0.526	1.000

Autocorrelation Check of Residuals

To Lag	Chi Square	DF	Prob	Autocorrelations								
6	9.08	4	0.059	0.243	-0.285	-0.136	0.024	0.115	-0.087			
12	16.45	10	0.087	-0.119	0.137	0.053	0.164	0.239	-0.033			
18	18.42	16	0.300	-0.111	-0.012	0.002	-0.046	-0.104	0.045			
24	19.60	22	0.608	0.055	0.015	-0.037	-0.030	-0.034	-0.078			

Model for variable Y

No mean term in this model.

Period(s) of Differencing = 1,12.

Autoregressive Factors

Factor 1: $1 + 0.38285 B^{**}(12)$

Moving Average Factors

Factor 1: $1 - 0.81666 B^{**}(1)$

ARIMA Procedure

Forecasts for variable Y

Obs	Forecast	Std Error	Lower 95%	Upper 95%
60	71.3933	28.9616	14.6296	128.1571
61	57.8102	29.4444	0.1004	115.5201
62	56.0046	29.9193	-2.6361	114.6454
63	64.1361	30.3868	4.5790	123.6932
64	93.8161	30.8473	33.3566	154.2756

ARIMA Procedure

Name of variable = Y.

Period(s) of Differencing = 1,12.

Mean of working series = 0.829545

Standard deviation = 126.9412

Number of observations = 88

NOTE: The first 13 observations were eliminated by

differencing.

Autocorrelations

Std	Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	
	0	16114.073	1.00000	|											|	*****									|
0	1	-7380.701	-0.45803	|												*****	|	.							|
0.106600	2	3876.701	0.24058	|												.	|	*****							|
0.127010	3	-2266.409	-0.14065	|												.	|	***	|	.					|
0.132087	4	-857.997	-0.05325	|												.	|	*	|	.					|
0.133778	5	-179.152	-0.01112	|												.	|		|	.					|
0.134019	6	-1692.672	-0.10504	|												.	|	**	|	.					|
0.134029	7	3090.352	0.19178	|												.	|	****	|	.					|
0.134961	8	-6006.648	-0.37276	|												.	|	*****	|	.					|
0.138024	9	4826.337	0.29951	|												.	|	*****							|
0.149025	10	-2600.901	-0.16141	|												.	|	***	|	.					|
0.155715	11	2301.136	0.14280	|												.	|	***	|	.					|
0.157605	12	-2509.149	-0.15571	|												.	|	***	|	.					|
0.159068	13	1002.786	0.06223	|												.	|	*	|	.					|
0.160791	14	-1377.106	-0.08546	|												.	|	**	|	.					|
0.161065	15	-235.816	-0.01463	|												.	|		|	.					|
0.161579	16	968.291	0.06009	|												.	|	*	|	.					|
0.161594	17	685.087	0.04251	|												.	|	*	|	.					|
0.161848	18	1041.321	0.06462	|												.	|	*	|	.					|
0.161975	19	314.586	0.01952	|												.	|		|	.					|
0.162267	20	2771.826	0.17201	|												.	|	***	|	.					|
0.162294	21	-5038.892	-0.31270	|												.	|	*****	|	.					|
0.164353				|												.	|		|	.					|

22 1879.248 0.11662 |
0.170980

." marks two standard errors

ARIMA Procedure

Partial Autocorrelations

Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	
1	-0.45803							*****															
2	0.03896									.			*	.									
3	-0.02142									.				.									
4	-0.16732									.			***	.									
5	-0.10912									.			**	.									
6	-0.15818									.			***	.									
7	0.10474									.				**	.								
8	-0.33726									.			*****	.									
9	-0.06257									.			.	*	.								
10	0.00552									.			.		.								
11	0.02335									.			.		.								
12	-0.22926									.			*****	.									
13	-0.14016									.			.	***	.								
14	-0.16796									.			.	***	.								
15	-0.10149									.			.	**	.								
16	-0.24605									.			*****	.									
17	0.01617									.			.		.								
18	0.00012									.			.		.								
19	0.05460									.			.	*	.								
20	0.14279									.			.	***	.								
21	-0.22431									.			****	.									
22	-0.22561									.			*****	.									

Autocorrelation Check for White Noise

To Lag	Chi Square	DF	Prob	Autocorrelations					
6	27.62	6	0.000	-0.458	0.241	-0.141	-0.053	-0.011	-0.105
12	61.23	12	0.000	0.192	-0.373	0.300	-0.161	0.143	-0.156
18	63.52	18	0.000	0.062	-0.085	-0.015	0.060	0.043	0.065

ARIMA Procedure

Correlation of Y and S

Variable S has been differenced.

Period(s) of Differencing = 1,12.

Variance of input = 0.022727

Number of observations = 88

NOTE: The first 13 observations were eliminated by

differencing.

Crosscorrelations

Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	
-22	-0.545455	-0.02850	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-21	0.477273	0.02494	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-20	-0.034091	-0.00178	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-19	0.818182	0.04275	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-18	-1.204545	-0.06294	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-17	-0.784091	-0.04097	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-16	2.068182	0.10807	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**	.	.	.	.	.	.	.	.
-15	-0.147727	-0.00772	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-14	-0.022727	-0.00119	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-13	0.659091	0.03444	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-12	-5.829545	-0.30462	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*****	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-11	0.181818	0.00950	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-10	-0.647727	-0.03385	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-9	-0.170455	-0.00891	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-8	3.034091	0.15854	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	***	.	.	.	.	.	.	.	.
-7	-1.000000	-0.05225	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-6	1.613636	0.08432	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**	.	.	.	.	.	.	.	.
-5	1.784091	0.09323	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**	.	.	.	.	.	.	.	.
-4	1.500000	0.07838	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**	.	.	.	.	.	.	.	.
-3	-1.602273	-0.08373	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**	.	.	.	.	.	.	.	.
-2	-0.034091	-0.00178	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-1	-0.534091	-0.02791	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0	5.306818	0.27731	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*****	.	.	.	.	.	.	.	.
1	-0.261364	-0.01366	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	1.000000	0.05225	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	0.125000	0.00653	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	-3.295455	-0.17220	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	***	.	.	.	.	.	.	.	.
5	-0.579545	-0.03028	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	-1.465909	-0.07660	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**	.	.	.	.	.	.	.	.
7	-2.125000	-0.11104	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**	.	.	.	.	.	.	.	.
8	-6.386364	-0.33372	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*****	.	.	.	.	.	.	.	.
9	6.602273	0.34500	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*****	.	.	.	.	.	.	.
10	-1.238636	-0.06472	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	2.136364	0.11163	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**	.	.	.	.	.	.	.	.
12	0.125000	0.00653	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	-1.000000	-0.05225	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	0.715909	0.03741	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.
15	-0.477273	-0.02494	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	2.454545	0.12826	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	***	.	.	.	.	.	.	.
17	-4.886364	-0.25533	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*****	.	.	.	.	.	.	.	.
18	5.034091	0.26305	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*****	.	.	.	.	.	.	.

ARIMA Procedure

	Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	
Std	19	-0.113636	-0.00594																						
	20	4.943182	0.25830																						
	21	-5.659091	-0.29571																						
	22	2.818182	0.14726																						

. marks two standard errors

ARIMA Procedure

Preliminary Estimation

Initial Moving Average Estimates

1	0.45803
---	---------

Initial Autoregressive Estimates

12	-0.15571
----	----------

White Noise Variance Est = 13319.73

ARIMA Procedure

Conditional Least Squares Estimation

Iteration	SSE	MA1,1	AR1,1	SCALE1	Lambda	R Crit
0	1023425.1	0.4580	-0.1557	233.50	0.00001	1
1	1022945.0	0.4644	-0.1714	217.76	1E-6	0.02476
2	1022894.3	0.4672	-0.1624	221.45	1E-7	0.008794
3	1022886.6	0.4670	-0.1653	219.30	1E-8	0.003496
4	1022885.4	0.4673	-0.1639	220.01	1E-9	0.001393
5	1022885.2	0.4672	-0.1644	219.69	1E-10	0.000563
6	1022885.2	0.4673	-0.1642	219.81	1E-11	0.000227
7	1022885.2	0.4673	-0.1643	219.76	1E-12	0.000092

ARIMA Estimation Optimization Summary

```

Estimation Method:                Conditional Least Squares
Parameters Estimated:              3
Termination Criteria:             Maximum Relative Change in Estimates
Iteration Stopping Value:         0.001
Criteria Value:                   0.00051589
Alternate Criteria:               Relative Change in Objective Function
Alternate Criteria Value:         7.73704E-9
Maximum Absolute Value of Gradient: 47.2302769
R-Square (Relative Change in Regression SSE) from Last Iteration
  Step:                           0.00009195
Objective Function:               Sum of Squared Residuals
Objective Function Value:         1022885.19
Marquardt's Lambda Coefficient:   1E-12
Numerical Derivative Perturbation Delta: 0.001
Iterations:                       7

```

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Estimate	Approx. Std Error	T Ratio	Lag	Variable	Shift
MA1,1	0.46725	0.09762	4.79	1	Y	0
AR1,1	-0.16427	0.13257	-1.24	12	Y	0
SCALE1	219.75568	77.70760	2.83	0	S	0

Variance Estimate = 12474.2097

Std Error Estimate = 111.688001

AIC = 1045.83591*

SBC = 1053.16386*

Number of Residuals= 85

* Does not include log determinant.

0.130499	17	2812.652	0.22548	|	.	|*****	|
0.135004	18	1371.798	0.10997	|	.	|**	|
0.136054	19	1047.801	0.08400	|	.	|**	|
0.136663	20	136.166	0.01092	|	.	|.	|
0.136673	21	-3825.188	-0.30665	|	*****	|.	|
0.144541	22	-568.218	-0.04555	|	.	*|.	|

"," marks two standard errors

ARIMA Procedure

Partial Autocorrelations

Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1		
1	-0.03367									.	*													
2	0.17119									.			***											
3	-0.09531									.	**													
4	-0.20250									.	****													
5	-0.06872									.	.	*												
6	-0.09016									.	.	**												
7	0.09561									.	.		**											
8	-0.34716									.	*****													
9	-0.09201									.	.	**												
10	-0.01030									.	.													
11	-0.00693									.	.													
12	-0.12568									.	.	***												
13	-0.10950									.	.	**												
14	-0.22599									.	.	*****												
15	-0.00423									.	.													
16	-0.09111									.	.	**												
17	0.19380									.	.		****											
18	-0.00648									.	.													
19	-0.02194									.	.													
20	-0.03427									.	.	*												
21	-0.29972									.	.	*****												
22	-0.13611									.	.	***												

Model for variable Y

No mean term in this model.
 Period(s) of Differencing = 1,12.

Autoregressive Factors
 Factor 1: $1 + 0.16427 B^{**}(12)$

Moving Average Factors
 Factor 1: $1 - 0.46725 B^{**}(1)$

Input Number 1 is S.
 Period(s) of Differencing = 1,12.
 Overall Regression Factor = 219.7557

ARIMA Procedure

WARNING: More values of input variable S are needed.
The value for option LEAD= has been reduced to 0.
WARNING: Unless PRINTALL is specified along with the options given in the current
FORECAST
statement, the FORECAST statement will do nothing.

ARIMA Procedure

Preliminary Estimation

Initial Moving Average Estimates

1	0.45803
---	---------

Initial Autoregressive Estimates

12	-0.15571
----	----------

White Noise Variance Est = 13319.73

ARIMA Procedure

Conditional Least Squares Estimation

	Iteration	SSE	MA1,1	AR1,1	SCALE1	DEN1,1	Lambda R Crit
	0	1026530.1	0.4580	-0.1557	233.50	0.1000	0.00001
1	1	1022714.1	0.4610	-0.1748	223.13	-0.04004	1E-6
0.063245	2	1022490.2	0.4675	-0.1632	229.36	-0.07159	1E-7
0.015152	3	1022469.5	0.4686	-0.1669	227.11	-0.07805	1E-8
0.005028	4	1022467.0	0.4692	-0.1653	228.18	-0.08037	1E-9
0.001855	5	1022466.7	0.4693	-0.1660	227.82	-0.08087	1E-10
0.000718	6	1022466.7	0.4694	-0.1657	227.99	-0.08108	1E-11
0.000285	7	1022466.7	0.4694	-0.1659	227.93	-0.08112	1E-12
0.000114							

ARIMA Estimation Optimization Summary

Estimation Method: Conditional Least Squares
 Parameters Estimated: 4
 Termination Criteria: Maximum Relative Change in Estimates
 Iteration Stopping Value: 0.001
 Criteria Value: 0.00066412
 Alternate Criteria: Relative Change in Objective Function
 Alternate Criteria Value: 9.06513E-9
 Maximum Absolute Value of Gradient: 63.055872
 R-Square (Relative Change in Regression SSE) from Last Iteration Step: 0.00011415
 Objective Function: Sum of Squared Residuals
 Objective Function Value: 1022466.65
 Marquardt's Lambda Coefficient: 1E-12
 Numerical Derivative Perturbation Delta: 0.001
 Iterations: 7

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Estimate	Approx. Std Error	T Ratio	Lag	Variable	Shift
MA1,1	0.46936	0.09872	4.75	1	Y	0
AR1,1	-0.16586	0.13415	-1.24	12	Y	0
SCALE1	227.93320	88.19433	2.58	0	S	0
DEN1,1	-0.08112	0.38789	-0.21	1	S	0

Variance Estimate = 12780.8332

Std Error Estimate = 113.052347

AIC = 1036.56226*

SBC = 1046.28553*

Number of Residuals = 84

* Does not include log determinant.

0.130889	16	425.243	0.03327	|	.	|*	.	|
0.130990	17	3014.694	0.23588	|	.	|*****	.	|
0.135952	18	1426.613	0.11162	|	.	|**	.	|
0.137039	19	1106.119	0.08655	|	.	|**	.	|
0.137688	20	55.490292	0.00434	|	.	|	.	|
0.137690	21	-3887.225	-0.30414	|	*****	|	.	|
0.145468	22	-630.524	-0.04933	|	.	*|	.	|

"," marks two standard errors

ARIMA Procedure

Partial Autocorrelations

Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1		
1	-0.03058												*											
2	0.16942													***										
3	-0.10213												**											
4	-0.20740												****											
5	-0.06827												*											
6	-0.09287												**											
7	0.08888													**										
8	-0.34235												*****											
9	-0.08909												**											
10	-0.01150																							
11	-0.01017																							
12	-0.12883													***										
13	-0.11295													**										
14	-0.22681													*****										
15	-0.00970																							
16	-0.09850													**										
17	0.20133														****									
18	-0.00328																							
19	-0.02135																							
20	-0.04147													*										
21	-0.29410													*****										
22	-0.13208													**										

Model for variable Y

No mean term in this model.
 Period(s) of Differencing = 1,12.

Autoregressive Factors
 Factor 1: $1 + 0.16586 B^{12}$

Moving Average Factors
 Factor 1: $1 - 0.46936 B$

Input Number 1 is S.
 Period(s) of Differencing = 1,12.
 Overall Regression Factor = 227.9332

The Denominator Factors are
 Factor 1: $1 + 0.081118 B$



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวอรุณี หงษ์ศิริวัฒน์ เกิดวันที่ 22 กันยายน พ.ศ. 2520 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี ครุศาสตรบัณฑิต สาขามัธยมศึกษา วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป - คณิตศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2541 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสถิติการศึกษา ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2542