

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โปรแกรมวิเคราะห์หอสมุดเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



นายกวิน ธนเรืองศักดิ์
นายรัชฉิน เกียรติกุล
นายธีรวัฒน์ จันทระเศรษฐ์

เลขที่.....
เลขทะเบียน.....48293
วัน, เดือน, ปี.....10 ต.ค. 2546

b.....
i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาสถิติประยุกต์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Program for time series analysis via internet



A Special Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of

Bachelor of Science

Department of Applied Statistics

Faculty of Science

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Academic Year 2002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษเรื่อง โปรแกรมวิเคราะห์อนุกรมเวลาผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
นักศึกษา นาย กวิน รัตนเรืองศักดิ์
 นาย ชัชฉิน เกียรติกุล
 นาย ชีรวัดน์ จันทระเศรษฐ
ภาควิชา สถิติประยุกต์
สาขาวิชา สถิติประยุกต์
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ อัมมา อระวีพร

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 อนุมัติให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการตรวจสอบ		ลายมือชื่อ	
ประธานกรรมการ	อ. อัมมา อระวีพร		
กรรมการ	อ. สัจฉิรา สุนทรสมบัติ		
กรรมการ	ผศ.ดร.มนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ		

.....
 (.....)

หัวหน้าภาควิชา

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ

โปรแกรมวิเคราะห์ห่อนุกรมเวลาผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ต

นักศึกษา

นายกวิน ธนเรืองศักดิ์
นายธิษณิน เกียรติกุล
นายธีรวัฒน์ จันทระเศรษฐ

ภาควิชา

สถิติประยุกต์

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์อรรณมา อระวีพร

ปีการศึกษา

2545

บทคัดย่อ

โปรแกรมการวิเคราะห์ห่อนุกรมเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นโปรแกรมช่วยในการคำนวณการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยตัวโปรแกรมพัฒนามาจากภาษา ASP โดยผ่านโปรแกรม Edit plus โดยส่วนติดต่อผู้ใช้จะเป็นภาษาไทย

โปรแกรมการวิเคราะห์ห่อนุกรมเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบ่งเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ส่วนของฐานข้อมูล มีการสร้าง เพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูล ส่วนที่สองคือ ส่วนของการคำนวณมีการพยากรณ์อยู่ 5 วิธีคือ วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่สองครั้ง วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้ง และวิธีการปรับแนวโน้มฤดูกาลแบบวินเตอร์ โดยผลการพยากรณ์จะแสดงผลออกมาเป็นค่าพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special Project Title	Program for time series analysis via internet	
Name	Mr.Kawin	Thanaruengsak
	Mr.Tiznin	Kiatikul
	Mr.Teerawat	Jantarrasathorn
Department	Applied Statistics	
Program	Applied Statistics	
Academic Year	2002	
Special Project Advisor	Miss Autcha	Araveeporn

ABSTRACT

Time Series analysis program via internet is a program in helping calculating forecast data on the internet. This program develops from ASP (Active Server Pages) by using Visual Basic language.

Time Series analysis program via internet is consist of 2 main parts. The first part is database which can create, insert, update and delete data. The second part is calculative which compose of five forecasting techniques. First single moving average, second double moving average , third single exponential smoothing , fourth double exponential smoothing and fifth Winter's linear and seasonal exponential smoothing. The result of the program is the forecast.

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สามารถทำออกมาสำเร็จได้ด้วยดีและมีความถูกต้องเนื่องด้วยความ
กรุณาของบุคคลหลายฝ่ายที่ได้ให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ อัทธมา อระวีพร อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้เสียสละ
เวลาอันมีค่ามาให้คำปรึกษา ชี้แนะการทำงาน และช่วยตรวจทานแก้ไขความถูกต้อง ตลอดจนเอาใจ
ใส่ในการทำปัญหาพิเศษนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ สุจิตรา สุกนธมัต และ ผศ.ดร.มนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ ซึ่ง
เป็นคณะกรรมการควบคุมปัญหาพิเศษที่ให้ความช่วยเหลือ ชี้แนะและควบคุมดูแล ตลอดจนตรวจ
ทานแก้ไขความถูกต้องในการทำปัญหาพิเศษนี้ให้ถูกต้องยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์ในภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกท่าน ที่ให้ความรู้และคอยแนะนำ
สิ่งดีๆ ทั้งเรื่องในตำราและนอกตำรามาโดยตลอด

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ที่เข้าใจ ให้การสนับสนุน และให้กำลังใจตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ในภาคทุกคน ที่ให้กำลังใจและช่วยหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม
วิเคราะห์เวลาผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ขึ้นนี้

นายกวิน	ธนเรืองศักดิ์
นายรัชณิน	เกียรติกุล
นายธีรวัฒน์	จันทร์เศรษฐ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาไทย	ก
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ที่ศึกษา	2
1.3 ขอบเขตการศึกษาโปรแกรมการวิเคราะห์อนุกรมเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 วิธีการเฉลี่ยค่า	4
2.2 วิธีปรับรูปแบบเอกซ์โปเนนเชียล	7
2.3 การปรับเรียบด้วยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์	11
2.4 ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์	13
2.5 การเปรียบเทียบการพยากรณ์	13
2.6 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	14
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 ส่วนออกแบบเว็บไซต์	16
3.2 ส่วนของการเขียนโปรแกรมการพยากรณ์	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการวิจัย

4.1 หน้าต่างเมนู	20
4.2 หน้าต่างวิธีการใช้งาน	21
4.3 หน้าต่างโปรแกรมการพยากรณ์	27
4.4 หน้าต่างส่วนของหน้าผู้จัดทำ	57
4.5 หน้าต่างเว็บไซต์แหล่งความรู้อ้างอิง	58

บทที่ 5 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการพัฒนาเว็บไซต์	59
5.2 ข้อเสนอแนะ	60



สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 4.1 หน้าต่างเว็บไซต์ http://www.on.to/timeseries	20
รูปที่ 4.2 หน้าต่างเมนู	21
รูปที่ 4.3 หน้าต่างวิธีการใช้งาน	22
รูปที่ 4.3.1 หน้าต่างอธิบายวิธีการใช้งาน	23
รูปที่ 4.3.2 หน้าต่างอธิบายวิธีการใช้งาน โปรแกรมการพยากรณ์	24
รูปที่ 4.3.3 หน้าต่างอธิบายวิธีการใช้งาน โปรแกรมการพยากรณ์ (ต่อ)	25
รูปที่ 4.3.4 หน้าต่างอธิบายวิธีการใช้งาน ส่วนของหน้าผู้จัดทำ	26
รูปที่ 4.3.5 หน้าต่างอธิบายวิธีการใช้งาน ส่วนของเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง	27
รูปที่ 4.4 หน้าต่างโปรแกรมการพยากรณ์	28
รูปที่ 4.4.1 หน้าต่างเตือนกรอกข้อมูล	28
รูปที่ 4.4.2 หน้าต่างเลือกลักษณะข้อมูล	29
รูปที่ 4.4.3 หน้าต่างลักษณะข้อมูล username และ password	30
รูปที่ 4.4.4 หน้าต่างกรอก password ผิดพลาด	31
รูปที่ 4.4.5 หน้าต่างบันทึกข้อมูล	32
รูปที่ 4.4.6 หน้าต่างจัดเก็บข้อมูลแบบที่ 1	33
รูปที่ 4.4.7 หน้าต่างบอกว่าจัดเก็บข้อมูลสำเร็จ	33
รูปที่ 4.4.8 หน้าต่างจัดเก็บข้อมูลแบบที่ 2	34
รูปที่ 4.4.9 หน้าต่างจัดเก็บข้อมูลแบบที่ 3	35
รูปที่ 4.4.10 หน้าต่างจัดเก็บข้อมูลแบบที่ 4	36
รูปที่ 4.4.11 หน้าต่างแสดงข้อมูลที่ได้จัดเก็บ แบบที่ 2	37
รูปที่ 4.4.12 หน้าต่างคลิกเพื่อแสดงกราฟ	38
รูปที่ 4.4.13 หน้าต่างแสดงกราฟข้อมูล	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.4.14 หน้าต่างคำแนะนำในการเลือกใช้วิธีการพยากรณ์	39
รูปที่ 4.4.15 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี moving ขั้นเดียว แบบกำหนดค่า m	40
รูปที่ 4.4.16 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี moving ขั้นเดียว แบบกำหนดค่า m	40
รูปที่ 4.4.17 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี moving ขั้นเดียว แบบหาค่า m ที่ดีที่สุด	41
รูปที่ 4.4.18 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี moving ขั้นเดียว แบบหาค่า m ที่ดีที่สุด	41
รูปที่ 4.4.19 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี moving สองชั้น แบบกำหนดค่า m	42
รูปที่ 4.4.20 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี moving สองชั้น แบบกำหนดค่า m	42
รูปที่ 4.4.21 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี moving สองชั้น แบบหาค่า m ที่ดีที่สุด	43
รูปที่ 4.4.22 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี moving สองชั้น แบบหาค่า m ที่ดีที่สุด	43
รูปที่ 4.4.23 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี exponential ครั้งเดียว แบบให้ค่าแรกเป็น S0	44
รูปที่ 4.4.24 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี exponential ครั้งเดียวแบบให้ค่าแรกเป็น S0	44
รูปที่ 4.4.25 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี exponential ครั้งเดียว แบบให้ค่าเฉลี่ยเป็น S0	45
รูปที่ 4.4.26 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี exponential ครั้งเดียวแบบให้ค่าเฉลี่ยเป็น S0	45
รูปที่ 4.4.27 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี exponential ครั้งเดียวแบบให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุด โดยเอาค่าแรกเป็น S0	46
รูปที่ 4.4.28 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี exponential ครั้งเดียวแบบให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าแรกเป็น S0	46
รูปที่ 4.4.29 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี exponential ครั้งเดียวแบบให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าเฉลี่ยเป็น S0	47
รูปที่ 4.4.30 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี exponential ครั้งเดียวแบบให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าเฉลี่ยเป็น S0	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.4.31 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี exponential 2 ครั้ง แบบกำหนดค่า alpha	48
รูปที่ 4.4.32 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี exponential 2 ครั้ง แบบกำหนดค่า alpha	48
รูปที่ 4.4.33 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี exponential 2 ครั้งแบบ ให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุด	49
รูปที่ 4.4.34 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี exponential 2 ครั้ง แบบให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุด	49
รูปที่ 4.4.35 ข้อมูลในรูปแบบที่ 4 ใหม่	50
รูปที่ 4.4.36 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี winter แบบกำหนดค่า alpha beta gamma	51
รูปที่ 4.4.37 หน้าต่างแสดงการวิเคราะห์ผลการพยากรณ์โดยวิธี winter แบบกำหนดค่า alpha beta gamma	52
รูปที่ 4.4.38 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี winter แบบกำหนดค่า alpha beta gamma	53
รูปที่ 4.4.39 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี winter แบบกำหนดขอบเขต ให้หาค่าที่ดีที่สุด	54
รูปที่ 4.4.40 หน้าต่างแสดงการวิเคราะห์ผลการพยากรณ์โดยวิธี winter แบบกำหนดขอบเขต ให้หาค่าที่ดีที่สุด	55
รูปที่ 4.4.41 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี winter แบบกำหนดขอบเขต ให้หาค่าที่ดีที่สุด	56
รูปที่ 4.5 หน้าต่างส่วนของหน้าผู้จัดทำ	57
รูปที่ 4.6 หน้าต่างเว็บไซต์แหล่งความรู้อ้างอิง	58

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

การพยากรณ์ข้อมูลล่วงหน้าหรือข้อมูลในอนาคตนั้นมีความจำเป็นมาก เนื่องจากการพยากรณ์ทำให้สามารถคาดคะเนข้อมูลล่วงหน้าเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจและวางแผนจัดการรับมือ รวมทั้งสำรองสิ่งต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นเพื่อป้องกันความเสียหายหรือให้เกิดความเสียหายน้อยที่สุด เช่น การพยากรณ์ปริมาณน้ำฝน การพยากรณ์ปริมาณฝุ่น การพยากรณ์การเจริญเติบโตด้านการลงทุน หรือการพยากรณ์ปริมาณนักท่องเที่ยว เป็นต้น ดังนั้นการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตควรใช้ข้อมูลในอดีตที่ผ่านมาช่วยในการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตเพื่อให้ได้ผลใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งวิธีในการคำนวณการพยากรณ์บางวิธีนั้นค่อนข้างที่จะยุ่งยากซับซ้อนและอาจเกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย หากข้อมูลมีจำนวนมาก ดังนั้นการนำเอาโปรแกรมมาช่วยในการวิเคราะห์ห่อแกรมเวลาจะช่วยลดข้อผิดพลาดที่แล้มาได้

ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมสูง สะดวกในการใช้บริการและเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นด้านการศึกษาในทุกสาขาวิชา สาละความรู้ในด้านต่างๆ เป็นแหล่งความรู้ ความบันเทิง หรือเป็นที่ใช้รับส่งข้อมูลข่าวสารรูปภาพให้แก่บุคคลอื่นผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งใครก็สามารถเข้าไปใช้บริการได้ และอินเทอร์เน็ตยังได้มีการพัฒนาให้สามารถใช้บริการได้ในทุกเวลาทุกสถานที่

โปรแกรมการวิเคราะห์ห่อแกรมเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ได้อำนวยความสะดวกในการคำนวณการพยากรณ์ข้อมูลและผู้ใช้สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายกว่าโปรแกรมสำเร็จรูปทั่วไป โดยสามารถใช้ได้ในสถานที่ต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อช่วยประหยัดเวลาและลดข้อผิดพลาดในการคำนวณด้วย นอกจากนี้โปรแกรมการวิเคราะห์ห่อแกรมเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่ได้จำกัดลิขสิทธิ์ในการใช้บริการด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ที่ศึกษา

เพื่อสร้างเว็บไซต์โดยใช้การเขียนโปรแกรม ASP PhotoShop 6.0 Macromedia Dreamweaver4.0 และ Edit Plus2.0 ช่วยในการคำนวณการพยากรณ์อนุกรมเวลา

1.3 ขอบเขตการศึกษาโปรแกรมการวิเคราะห์อนุกรมเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

โปรแกรมการวิเคราะห์อนุกรมเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีเนื้อหาความรู้จะครอบคลุมเฉพาะวิชาอนุกรมเวลาในระดับปริญญาตรีเท่านั้น โดยมีเนื้อหาต่างๆ ดังนี้

อนุกรมเวลาเรียบเรียง (Smoothing Time Series Methods)

1. แบบไม่มีแนวโน้ม (Non Trend)

-การเคลื่อนที่ครั้งเดียว (Single Moving Average)

-เอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing)

2. แบบมีแนวโน้มเส้นตรง (Linear Trend)

2.1 แบบไม่มีฤดูกาล (Non Seasonal)

-การเคลื่อนที่ซ้ำ 2 ครั้ง (Double Moving Average)

-เอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง (Double Exponential Smoothing)

2.2 แบบมีฤดูกาล (Seasonal)

-วิธีของ วินเตอร์ (Winter's Linear and Seasonal Exponential Smoothing)

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. กำหนดหัวข้อเรื่องที่จะศึกษา
2. ศึกษางานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง
3. นำเสนอโครงร่างปัญหาพิเศษ และปรับปรุงแก้ไข
4. จัดทำและส่งโครงร่างปัญหาพิเศษ ฉบับสมบูรณ์
5. ศึกษาการเขียนโปรแกรม ASP PhotoShop 6.0 Macromedia Dreamweaver4.0 และ Edit Plus2.0
6. ออกแบบเว็บไซต์ และโปรแกรมที่ใช้คำนวณ
7. ลงมือสร้างเว็บไซต์ และสร้างโปรแกรมที่ใช้คำนวณ
8. ทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข
9. จัดทำรายงานและรูปเล่มปัญหาพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจเรื่องการพยากรณ์อนุกรมเวลา
2. ช่วยให้การประมวลผลมีความรวดเร็วและลดข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
3. เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการพยากรณ์อนุกรมเวลาซึ่งผู้เข้าชมที่สนใจสามารถศึกษาและเข้าใจวิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลาได้ง่ายขึ้น
4. ได้ศึกษาการเขียน โปรแกรม ASP PhotoShop 6.0 Macromedia Dreamweaver4.0 และ Edit Plus2.0

1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ

1. โปรแกรม ASP
2. โปรแกรม Photoshop 6.0
3. โปรแกรม Macromedia Dreamwaver 4.0
4. โปรแกรม Edit Plus 2.0
5. เครื่องคอมพิวเตอร์
6. แผ่น CD-R
7. แผ่นดิสก์ ขนาด 3.5 นิ้ว

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

วิธีอนุกรมเวลาแบบปรับให้เรียบเป็นวิธีการพยากรณ์ที่ได้รับความนิยมในการพยากรณ์อย่างกว้างขวางซึ่งวิธีอนุกรมเวลาแบบปรับให้เรียบใช้สำหรับพยากรณ์ข้อมูลในลักษณะที่ปราศจากแนวโน้มหรือมีแนวโน้ม และข้อมูลที่มีฤดูกาลหรือไม่มีฤดูกาล ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ไม่ว่าข้อมูลจะมีการเคลื่อนไหวในลักษณะใดก็จะสามารถหาตัวพยากรณ์ที่เหมาะสม โดยใช้วิธีอนุกรมเวลาแบบปรับให้เรียบได้ ข้อดีของวิธีอนุกรมเวลาแบบปรับให้เรียบคือ เสียค่าใช้จ่ายต่ำ ง่ายต่อการประยุกต์ใช้และหาค่าได้รวดเร็ว

วิธีอนุกรมเวลาแบบปรับให้เรียบ เป็นการปรับข้อมูลในอดีตให้เรียบเพื่อกำหนดตัวแทนของค่าแนวโน้ม ณ คาบเวลา (Period) ในอนาคต สำหรับน้ำหนักที่ใช้ถ่วงค่าสังเกตต่างๆ ในอดีตนั้น อาจเป็นน้ำหนักที่เท่าๆ กัน ดังเช่น วิธีเฉลี่ยแบบง่าย (Simple Average) วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) ซึ่งรวมเรียกว่าวิธีการเฉลี่ยค่า (Averaging Method) หรือน้ำหนักต่างๆ กัน โดยถ่วงน้ำหนักค่าที่ใกล้ปัจจุบันมากกว่าค่าที่ไกลออกไป ดังเช่นที่ใช้ในวิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing Method) แต่บางกรณีข้อมูลมีการเคลื่อนไหวแบบมีฤดูกาลก็จะใช้วิธีวินเตอร์ (Winter) วิธีอนุกรมเวลาแบบปรับให้เรียบแบบต่างๆ มีวิธีการดังต่อไปนี้

2.1 วิธีการเฉลี่ยค่า (Averaging Method)

การปรับเรียบข้อมูลอนุกรมเวลาให้เรียบด้วยวิธีเฉลี่ยค่านี้นี้เป็นการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลกลุ่มหนึ่งเพื่อใช้พยากรณ์ค่าสำหรับคาบเวลาถัดไป โดยให้ความสำคัญแก่ข้อมูลในอดีตที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยนี้เท่าๆ กันทุกค่า ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้นี้จะแสดงแนวโน้มของข้อมูลในอนาคตที่ปราศจากอิทธิพลของฤดูกาล วัฏจักร หรือความผันแปรอื่นๆ มาเกี่ยวข้อง วิธีการเฉลี่ยค่าประกอบด้วย วิธีหาค่าเฉลี่ย และวิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีการเฉลี่ยค่ามีวิธีการต่างๆ ดังนี้

2.1.1 วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average)

วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่เป็นการเฉลี่ยน้ำหนักข้อมูลหรือค่าสังเกตแบบเลขคณิต โดยให้น้ำหนักแก่แต่ละข้อมูลเท่ากันหลังจากที่กำหนดจำนวนเทอมที่จะเฉลี่ยแล้วและตัดข้อมูลที่เก่าที่สุดออกไป เมื่อมีข้อมูลใหม่เกิดขึ้น มีวิธีต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.1 การเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว (Single Moving Average)

ใช้สำหรับอนุกรมเวลาตัวแบบเคลื่อนที่ระยะสั้นๆ และมีค่าเปลี่ยนแปลงที่ไม่รวดเร็วนัก ตัวแบบของการเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียวเป็นตัวแบบคงที่ อธิบายได้ด้วยสมการ

$$X_t = \beta_0 + \varepsilon_t \quad ; \quad t = 1, 2, \dots$$

เมื่อ X_t คือ ค่าสังเกต หรือข้อมูล ณ เวลา t

β_0 คือ พารามิเตอร์ของตัวแบบ

ε_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่เวลา t

กำหนดให้ M_t เป็นค่าประมาณของ β_0 ถ้ามีจำนวนข้อมูล N เทอม ค่าพยากรณ์หนึ่งหน่วยเวลาล่วงหน้าที่พยากรณ์ ณ เวลา t จะเท่ากับค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูล N เทอม ได้ดังนี้

$$M_t = \frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-N+1}}{N}$$

เมื่อเวลาได้เคลื่อนที่ไปถึงหน่วยเวลา $t+1$ ค่าจริงของ X_{t+1} เกิดขึ้น ค่าพยากรณ์สำหรับ X_{t+2} พยากรณ์ ณ เวลา $t+1$ ยังคงเป็นค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูล คือ

$$M_{t+1} = \frac{x_{t+1} + x_t + \dots + x_{t-N+2}}{N}$$

M_t หรือ F_{t+1} เป็นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งละ N เทอม ค่าพยากรณ์ 1 หน่วยเวลาล่วงหน้าหรือเป็นค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t+1$ เขียนได้ดังนี้

$$M_t = F_{t+1}$$

โดย M_t เป็นค่าประมาณสำหรับ β_0 ประมาณค่าด้วยวิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียวและ M_{t+1} เป็นค่าประมาณสำหรับ β ณ เวลาต่อไป โดยเขียนในรูปของ M_t ได้ดังนี้

$$M_{t+1} = M_t + \frac{X_{t+1} - X_{t-N+1}}{N}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.2 การเฉลี่ยเคลื่อนที่สองครั้ง (Double Moving Average)

การเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว เมื่อนำไปใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลล่วงหน้า จะไม่สามารถเห็นค่าแนวโน้ม ดังนั้นในการพยากรณ์แนวโน้มของข้อมูลชุดหนึ่งด้วยการเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว จะผิดพลาดจากความเป็นจริง เนื่องจาก ถ้าค่าสังเกตของข้อมูลมีแนวโน้มสูงขึ้น ค่าพยากรณ์ก็มักจะต่ำกว่าความเป็นจริง แต่ถ้าข้อมูลมีแนวโน้มต่ำลง ค่าพยากรณ์ก็มักจะมีความสูงกว่าความเป็นจริง การเฉลี่ยเคลื่อนที่สองครั้งใช้สำหรับตัวแบบอนุกรมเวลาแนวโน้มเชิงเส้น คือ

$$X_t = \beta_0 + \beta_1 t + \varepsilon_t \quad ; \quad t = 1, 2, \dots$$

เมื่อ X_t คือ ค่าสังเกต หรือข้อมูล ณ เวลา t

β_0, β_1 คือ พารามิเตอร์ของตัวแบบ

ε_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่เวลา t

ให้ $M_t^{(2)}$ แทนค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่สองครั้ง เฉลี่ยด้วยจำนวน N เทอม

$$M_t^{(2)} = \frac{M_t + M_{t-N} + \dots + M_{t-N+1}}{N}$$

หรือ

$$M_t^{(2)} = M_{t-1}^{(2)} + \frac{M_t - M_{t-N}}{N}$$

เมื่อให้ a_t และ b_t เป็นค่าประมาณของ β_0 และ β_1 ตามลำดับ
ดังนั้น ค่าพยากรณ์ข้อมูล ณ คาบเวลา $t+T$ คือ

$$F_{t+T} = X_t(T) = a_t + b_t T$$

โดยให้ a_t เป็นฐานสำหรับปรับจุดเริ่มต้นของค่าพยากรณ์ เพื่อลดความคลาดเคลื่อนที่จุดเริ่มต้นของการพยากรณ์

$$a_t = 2M_t - M_t^{(2)}$$

และ b_t คือ ความชันของเส้นตรง

$$b_t = \frac{2}{N-1} (M_t - M_t^{(2)})$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing Method)

การปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียล เป็นวิธีเปลี่ยนน้ำหนักข้อมูลหรือค่าสังเกตในอดีตให้ลดลงแบบเรขาคณิต คือให้น้ำหนักแก่ข้อมูลที่ใกล้กับเวลาพยากรณ์มากกว่าข้อมูลที่ไกลออกไป การปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียล มีหลายแบบขึ้นอยู่กับตัวแบบอนุกรมเวลาที่ใช้พยากรณ์ ได้แก่ การปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลแบบครั้งเดียว เมื่อตัวแบบอนุกรมเวลาเป็นแบบคงที่ การปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เมื่อตัวแบบอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มเป็นเชิงเส้น และการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง สำหรับตัวแบบอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มเป็นแบบยกกำลังสอง จากลักษณะทั้งสามของตัวแบบอนุกรมเวลาดังกล่าวนี้นี้ หมายความว่า อนุกรมเวลาประกอบด้วย ปัจจัยแนวโน้ม และปัจจัยสุ่ม ไม่มีการเปลี่ยนแปลงด้านฤดูกาลเกี่ยวข้อง ซึ่งมีนิยามของตัวแบบคือ

$$X_t = T + \varepsilon_t$$

เมื่อ X_t คือ ค่าสังเกต หรือข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t
 T คือ ปัจจัยแนวโน้ม
 ε_t คือ ความคลาดเคลื่อนสุ่ม

2.2.1 การปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing)

การปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวเหมาะสมกับข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีการกระจายรอบค่าคงที่หนึ่ง คือ ตัวแบบอนุกรมเวลาเป็นแบบคงที่ ไม่มีแนวโน้ม เช่นเดียวกับตัวแบบอนุกรมเวลาที่พยากรณ์ด้วยวิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว แต่วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลจะจัดข้อจำกัดที่มีอยู่ในวิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว ที่ต้องเก็บข้อมูลจำนวนมากเพื่อใช้ในการหาค่าเฉลี่ย และข้อมูลทุกค่ามีความสำคัญเท่ากันหมด ซึ่งไม่เหมาะสำหรับการพยากรณ์ที่ข้อมูลตัวล่าสุดมีอิทธิพลต่อค่าพยากรณ์มากกว่าข้อมูลที่อยู่ถัดไป

นิยามสำหรับการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวคือ

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S_{t-1}$$

เมื่อ S_t คือ ค่าของการทำให้เรียบเป็นค่าของการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียล เป็นค่าพยากรณ์ ณ คาบเวลา t ของ $X_t, X_{t-1}, \dots$ เรียกค่านี้ว่า ค่าประมาณทำให้เรียบหรือสถิติทำให้เรียบ (Smoothed Statistic)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

α คือ ค่าคงที่ทำให้เรียบ (Smoothing Constant) เป็นค่าที่กำหนดน้ำหนักของการเฉลี่ย โดยมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ($0 < \alpha < 1$)

จะได้

$$S_t = \alpha X_t + \alpha(1 - \alpha)X_{t-1} + \alpha(1 - \alpha)^2 X_{t-2} + \dots + \alpha(1 - \alpha)^{t-1} X_1 + (1 - \alpha)^t S_0$$

และ

$$S_t = a_t$$

โดย S_0 เป็นค่าเริ่มต้นทำให้เรียบ

a_t เป็นค่าประมาณของ β_0

β_0 คือ พารามิเตอร์ของตัวแบบ

ฉะนั้นค่าพยากรณ์ ณ คาบเวลา $t+1$ คือ

$$F_{t+1} = a_t = S_t$$

การกำหนดค่าเริ่มต้นทำให้เรียบ

1. เมื่อมีข้อมูลเป็นจำนวนมาก และ α มีค่าน้อย ให้ใช้ $S_0 = \bar{X}$ (ค่าเฉลี่ยของข้อมูล)
2. เมื่อค่าเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงเร็ว ให้ใช้ค่าสังเกตค่าแรก เป็นค่า S_0 คือ $S_0 = X_1$ ด้วยการเปรียบเทียบกับข้อมูลที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งอาจเป็นค่าพยากรณ์ย้อนหลัง ซึ่งเกิดจากการเฉลี่ยเคลื่อนที่

การกำหนดค่า α ที่เหมาะสม

ค่าคงที่ทำให้เรียบ เป็นตัวกำหนดขอบเขตว่าค่าสังเกตในอดีตจนถึงค่าใดที่มีอิทธิพลต่อการพยากรณ์ เนื่องจากค่าคงที่ทำให้เรียบที่มีค่าน้อย จะทำให้ค่าสังเกตที่ไกลออกไปจากคาบเวลาที่ต้องการพยากรณ์ลดลงอย่างช้าๆ ค่า α ที่เล็กมีผลในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นช้าในตัวพารามิเตอร์ ซึ่งใช้อธิบายระดับเฉลี่ยของอนุกรมเวลา ตรงกันข้าม ค่า α ที่มีค่าใหญ่จะให้น้ำหนักแก่ค่าสังเกตที่ใกล้ปัจจุบันในอนุกรมเวลามากกว่า และมีผลในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในอนุกรมเวลา แต่อาจทำให้วิธีการพยากรณ์ตอบสนองต่อการเคลื่อนไหวที่ไม่ปกติในอนุกรมเวลาได้ ซึ่งไม่ได้สะท้อนการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ในอนุกรมเวลา ในทางปฏิบัติพบว่า ค่า α ที่เหมาะสมจะอยู่ระหว่าง 0.1 ถึง 0.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือก α โดยการหาค่าเฉลี่ยกำลังสองค่าคลาดเคลื่อนจากการใช้ α ค่า α ต่างๆที่ให้ค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน น้อยที่สุด จะเป็นค่าคงที่ทำให้เรียบที่เหมาะสมที่สุดและจะใช้ในการพยากรณ์ค่าอนุกรมเวลาวิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลของค่าต่างๆในอนาคต

2.2.2 การปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้ง (Double Exponential Smoothing)

การคำนวณด้วยวิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว ค่าจะคลาดเคลื่อนจากข้อมูลจริง ความคลาดเคลื่อนนี้จึงจัดได้ด้วยปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง แต่ค่าที่คำนวณด้วยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้งนี้ยังคงตามหลังค่าที่เกิดขึ้นจริง เนื่องจากข้อมูลมีแนวโน้ม จึงต้องปรับฐานของจุดที่เริ่มพยากรณ์ โดยการนำค่าที่คำนวณจากการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวบวกกับผลต่างของค่าที่คำนวณได้จากการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวและซ้ำสองครั้ง และต้องนำค่าความชันมาคำนวณในการพยากรณ์ด้วย

โดยนิยามของตัวแบบ คือ

$$X_t = \beta_0 + \beta_1 t + \varepsilon_t \quad ; t=1,2,\dots$$

ค่าปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งแทนด้วย

$$S_t^{(2)} = \alpha S_t + (1 - \alpha) S_{t-1}^{(2)}$$

เมื่อ $S_t^{(2)}$ คือ ค่าปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้ง ณ คาบเวลา t

S_t คือ ค่าปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว ณ คาบเวลา t

a_t และ b_t เป็นค่าประมาณของ β_0 และ β_1 ตามลำดับ

โดย $a_t = 2S_t - S_t^{(2)}$

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S_t - S_t^{(2)})$$

ค่าพยากรณ์ T หน่วยเวลาล่วงหน้า พยากรณ์ ณ เวลา t คือ

$$F_{t+T} = X_t(T) = a_t + b_t T$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกค่าเริ่มต้น S_0 และ $S_0^{(2)}$

ใช้ข้อมูลบางส่วนในการประมาณค่าเบื้องต้นของ a_t และ b_t โดย

$$b_t = \frac{N \sum_{t=1}^N tx_t - \sum_{t=1}^N x_t \sum_{t=1}^N t}{N \sum_{t=1}^N t^2 - (\sum_{t=1}^N t)^2}$$

และ
$$a_t = \frac{\sum_{t=1}^N x_t}{N} - b_t \frac{\sum_{t=1}^N t}{N}$$

และ
$$S_0 = a_0 - \frac{(1-\alpha)}{\alpha} b_0$$

$$S_0^{(2)} = a_0 - 2 \frac{(1-\alpha)}{\alpha} b_0$$

เมื่อไม่มีข้อมูลในอดีต ไม่สามารถหาค่า a_t และ b_t ได้ จะให้ S_0 และ $S_0^{(2)}$ เท่ากับค่าสังเกตค่าแรกของอนุกรมเวลา

2.3 การปรับเรียบด้วยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์

(Exponential Smoothing : Winters' Linear and Seasonal Exponential Smoothing)

การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่และการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลนั้นเหมาะสมกับข้อมูลที่ไม่มีฤดูกาล หากอนุกรมเวลาที่มีฤดูกาลมาเกี่ยวข้อง วิธีการดังกล่าวจะใช้ในการพยากรณ์ได้ไม่ดี จะมีความผิดพลาดเกิดขึ้น ข้อผิดพลาดจะขจัดออกได้ด้วยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ โดยมีตัวแบบอนุกรมเวลา ดังนี้

$$X_t = (\beta_0 + \beta_1 t)sn_t + \varepsilon_t$$

เมื่อ X_t คือ ข้อมูล หรือค่าสังเกต ณ เวลา t
 β_0, β_1 คือ พารามิเตอร์
 sn_t คือ ปัจจัยฤดูกาล (Seasonal factors) เป็นปัจจัยที่ปรับสำหรับฤดูกาล
 ε_t คือ ความคลาดเคลื่อนสุ่ม
 s_t, b_t และ I_t คือ ค่าประมาณของ β_0, β_1 และ sn_t ตามลำดับ

วิธีการของวินเตอร์แบบคูณประกอบด้วยสมการในการปรับเรียบ 3 สมการ ได้แก่
 สมการปรับเรียบโดยส่วนรวม

$$s_t = \alpha \frac{x_t}{I_{t-L}} + (1 - \alpha)(s_{t-1} + b_{t-1})$$

สมการปรับเรียบแนวโน้ม

$$b_t = \gamma(s_t - s_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1}$$

สมการปรับฤดูกาล เป็นการหาปัจจัยฤดูกาล

$$I_t = \beta \frac{x_t}{s_t} + (1 - \beta)I_{t-L}$$

สมการสำหรับการพยากรณ์

$$F_{t+\tau} = (s_t + b_t \tau)I_{t-L+\tau}$$

เมื่อ L คือ ระยะเวลาของฤดูกาล
 b_t คือ ความชันของเส้นตรง
 I_t คือ ปัจจัยฤดูกาล ณ เวลา t
 $F_{t+\tau}$ คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t โดยพยากรณ์ล่วงหน้า τ คาบเวลา
 α, β และ γ คือ ค่าคงที่ปรับเรียบ มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดค่า α β และ γ มีหลักการเดียวกันกับการกำหนด α ในการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลทั่วไป คือ α β และ γ ที่ให้ค่าผลบวกกำลังสองค่าคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ต่ำสุดจะเป็นค่า α β และ γ ที่ดีที่ใช้ในการปรับเรียบตามวิธีของวินเตอร์ โดยจะเริ่มค่า α β และ γ ให้อยู่ระหว่าง 0.01 ถึง 0.03

ค่าประมาณเริ่มต้น

ในการเริ่มกระบวนการปรับเรียบ จะต้องหาตัวประมาณเริ่มต้น S_t , b_t และ I_t ณ เวลาเริ่มต้นที่ 0 สำหรับ $t=1,2,\dots,L$ โดยที่ L เป็นจำนวนฤดูกาลที่แตกต่างกัน ที่จะกล่าวต่อไปนี้ฤดูกาลเกิดขึ้นซ้ำขึ้นทุกปี ดังนั้น L เป็นฤดูกาลใน 1 ปี สมมติว่ามีข้อมูลในอดีตจำนวน m ปี

ให้ $\bar{x}_i$ เป็นค่าเฉลี่ยที่สังเกตในปีที่ i ; $i=1,2,\dots,m$

ค่าประมาณเริ่มต้นของสมการแนวโน้ม b_t

$$b_0 = \frac{\bar{x}_m - \bar{x}_1}{(m-1)L}$$

ค่าประมาณเริ่มต้นของ S_0

$$s_0 = \bar{x}_1 - \frac{L}{2} b_0$$

ค่าประมาณเริ่มต้นของปัจจัยฤดูกาล I_t

$$I_t = \frac{\bar{x}_t}{\bar{x}_1 - \left[\frac{L+1}{2} - j \right] b_0}$$

ในการเลือกตัวแบบของวิธีวินเตอร์ (Winter) ปรับค่า α β และ γ จนกว่าจะได้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) ที่ต่ำที่สุดจึงจะเลือกตัวแบบนั้นสำหรับการพยากรณ์

2.4 ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์

การวัดค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ คือ

$$e_t = X_{t+1} - X_t(1)$$

เมื่อ e_t คือ ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์
 X_{t+1} คือ ค่าสังเกตของข้อมูล ณ เวลา $t+1$
 $X_t(1)$ คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t หนึ่งหน่วยเวลาล่วงหน้า

การพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อน(MSE) สามารถเป็นเครื่องบ่งชี้ว่าเทคนิคการพยากรณ์ ที่ใช้นั้นเหมาะสมกับข้อมูลหรือไม่ คือ ถ้าข้อมูลชุดหนึ่งใช้วิธีการพยากรณ์ที่ 1 มีค่าความคลาดเคลื่อน(MSE) ต่ำกว่าการใช้วิธีการพยากรณ์ที่ 2 แสดงว่า วิธีการพยากรณ์ที่ 1 เหมาะสมกับการพยากรณ์ข้อมูลมากกว่าวิธีการพยากรณ์ที่ 2

2.5 การเปรียบเทียบการพยากรณ์

วิธีการตรวจเพื่อเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกันสามารถพิจารณาได้จากค่าเฉลี่ยกำลังสองความคลาดเคลื่อน (Mean Square Error) ซึ่งคำนวณได้จากค่าความแตกต่างของข้อมูลกับค่าพยากรณ์ยกกำลังสองและหารด้วยองศาแห่งความเป็นอิสระ ดังสูตร

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (X_{t+1} - X_t(1))^2}{n-1}$$

เมื่อ X_{t+1} คือ ค่าสังเกตของข้อมูล ณ เวลา
 $X_t(1)$ คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา หนึ่งหน่วยเวลาล่วงหน้า
 $n - 1$ คือ จำนวนองศาแห่งความเป็นอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

โปรแกรมที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ

โปรแกรม ASP

Active Server Page(ASP) ก็คือ เอกสาร HTML ที่มีนามสกุลเป็น .asp แต่ ASP มีความสามารถที่สูงกว่า HTML ธรรมดาทุกประการ ทั้งนี้เพราะ ASP สามารถสร้างเว็บเพจ ที่ติดต่อกับปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ผ่านทางเบราว์เซอร์ได้ ที่เราเรียกว่า Dynamic และ Interactive ได้ ASP จะทำงานในลักษณะ Server-Side ถ้าคุณเคยใช้ฟังก์ชันของ JavaScript ในเอกสาร HTML สำหรับทำให้เกิดรูปแบบพิเศษ ต่าง ๆ หรือการตรวจสอบค่าต่าง ๆ ในฟอร์ม ซึ่งเราเรียกลักษณะการทำงานของสคริปต์ นี้ว่า Client-Side ทั้งนี้เพราะว่า มัน จะ ทำการ ดาวน์โหลด script เหล่านี้มาพักที่เอกสาร และทำการ excute ใน browser ฟังก์ชัน Client แต่ถ้าเป็นลักษณะการทำงานของ Server - Side นั้น จะทำการ excute ทางฝั่ง Server-Side โดยไม่ต้องดาวน์โหลดสคริปต์ มาที่เบราว์เซอร์เลย

ลักษณะที่สำคัญและ โค้ดเด่นของ ASP มีด้วยกัน 4 อย่าง นั่นคือ

1. Active Server Pages สามารถบรรจุ Script ที่ใช้ประมวลผลทาง Server ได้การทำงานเช่นนี้ได้ทำให้เกิดประโยชน์มาก เพราะ จะทำให้เราสามารถสร้างหน้าเอกสารที่เป็น dynamic ได้ตัวอย่างง่ายๆที่แสดงถึงประโยชน์ของคุณลักษณะนี้คือ เรา สามารถ ที่จะสร้างเอกสาร (page) ที่แสดงข้อความทักทายที่แตกต่างกันไปในแต่ละเวลาของวันได้
2. Active Server Pages ได้เตรียม built-in object มากมาย การที่มี built-in object ใน Active Sever Pages ช่วยให้ Script ของเรามีประสิทธิภาพในการใช้งานมากขึ้น นั่นเพราะ Object ต่างๆเหล่านี้จะทำให้เราสามารถรับ-ส่ง ข้อมูล (data) ระหว่าง Server กับ Client (Browser) ได้ ตัวอย่างเช่น การใช้ Object "Request" เราสามารถรับข้อมูลจากผู้ใช้ที่ส่งมาทางฟอร์ม (Form) ของ HTML และส่งข้อมูลนั้นต่อไปให้กับส่วนของ Script ที่ต้องการได้อย่างง่ายดาย
3. Active Server Pages สามารถเพิ่ม Component ที่ต้องการได้ ไม่เฉพาะ Componentมาตรฐาน ที่ Active Server Pages ได้เตรียมไว้ตอนที่ Install เท่านั้น Active Server Pages ยังสามารถทำการเพิ่ม Component ที่ผู้ ใช้ต้อง การ เข้า ไปได้อีก
4. Active Server Pages สามารถทำการติดต่อกับฐานข้อมูล (Database) ดังเช่น Microsoft SQL Server หรือ Microsoft Access ได้เป็นอย่างดี โดยการใช้ชุดของ Object พิเศษ (Object เหล่านี้มีเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานอยู่แล้วใน Active Server Pages) ที่เรียกว่า ActiveX Data Object (ADO) คุณลักษณะใน
 ข้อนี้ทำให้ Active Server Pages มีประสิทธิภาพมากที่สุด ในการ ที่จะนำไปใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

ในการดำเนินการสร้างโปรแกรมการวิเคราะห์อนุกรมเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น สามารถแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ส่วน หลักๆ คือ ส่วนออกแบบเว็บไซต์ และส่วนของการเขียนโปรแกรมการพยากรณ์ โดยมีรายละเอียดของส่วนต่างๆ ดังนี้

3.1 ส่วนออกแบบเว็บไซต์

ในการออกแบบเว็บไซต์จะต้องทำการเลือกโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบหน้าของเว็บไซต์ ซึ่งโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบเว็บไซต์ ประกอบไปด้วย

- Photoshop 6.0
โปรแกรม Photoshop 6.0 ทำหน้าที่ในการตกแต่งรูปภาพเพื่อใช้ในประกอบหน้าแรกของ WebPage รวมทั้งส่วนต่างๆ ของ HomePage ให้มีความสวยงาม
- Edit Plus2.0
โปรแกรม Edit Plus2.0 ทำหน้าที่ เขียน Source Code ต่างๆ รวมทั้งจัดตำแหน่งรูปภาพ และ ออกแบบรูปแบบ ของ WebPage
- Macromedia Dreamweaver4.0
โปรแกรม Macromedia Dreamweaver4.0 ทำหน้าที่ ต่างๆเหมือนกับโปรแกรม Edit Plus2.0 แต่รูปแบบการทำงาน ของโปรแกรมนี้จะง่ายกว่าโปรแกรม Edit Plus2.0 จะช่วยให้การเขียน Source Code ง่ายขึ้น
- Macromedia Flash 5.0
โปรแกรม Macromedia Flash 5.0 ใช้ในการตกแต่งเช่นเดียวกับโปรแกรม Photoshop 6.0 แต่เพิ่มความสามารถทางด้านการทำภาพให้เคลื่อนไหวทำให้ Home Page ดูน่าสนใจมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Swish 2.0

Swish 2.0 เป็น โปรแกรมทำภาพเช่นเดียวกับ Flash แต่การใช้งานจะง่ายกว่าจึงนำมาใช้งานเพื่อความสะดวก

เมื่อได้ทำการศึกษาโปรแกรมที่ใช้ในส่วนของการออกแบบเว็บไซต์และส่วนของการเขียนโปรแกรมการพยากรณ์ จึงได้ทำการออกแบบแต่ละหน้าของเว็บไซต์ โดยจะมีรูปแบบที่อ่านแล้วสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย ซึ่งในส่วนเนื้อหาของเว็บไซต์ สามารถแบ่งออกได้เป็น

- วิธีการใช้งาน
- โปรแกรมการพยากรณ์
- ส่วนของหน้าผู้จัดทำ
- ส่วนของหน้าเว็บที่เกี่ยวข้อง

3.1.1 วิธีการใช้งาน

เมื่อเลือกหัวข้อนี้ จะอธิบายวิธีการใช้งานของโปรแกรมว่าใช้งานอย่างไร มีข้อกำหนดอะไรบ้าง อธิบายว่าป้อนไหนทำงานอย่างไร คิดต่อไปยังที่ใด

3.1.2 ส่วนติดต่อผู้จัดทำ

เมื่อเลือกหัวข้อนี้ จะเปิดไปยังหน้าที่เป็นส่วนในการติดต่อผู้จัดทำ เพื่อตั้งคำถามหรือข้อสงสัยของโปรแกรมหรือวิธีการใช้งานโปรแกรม หรือข้อบกพร่องของโปรแกรม เป็นข้อๆ ซึ่งผู้จัดทำจะตอบของสงสัยของผู้ถามตามหัวข้อคำถามต่างๆ ที่ได้ตั้งไว้

3.1.3 โปรแกรมการพยากรณ์

เมื่อเลือกหัวข้อนี้ จะเรียกใช้โปรแกรมที่ใช้ในการพยากรณ์อนุกรมเวลา โดยจะต้องเลือกวิธีการบันทึกข้อมูล วิธีเดียวจากทั้งหมด 4 แบบ ดังนี้

- แบบที่ 1 ลำดับที่ และข้อมูล
- แบบที่ 2 ลำดับที่ วันที่ และข้อมูล
- แบบที่ 3 ลำดับที่ เดือน และข้อมูล
- แบบที่ 4 ลำดับที่ ปีที่ เดือน และข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเลือกวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ว่าจะใช้วิธีไหน ในการพยากรณ์จากทั้งหมด 5 วิธีดังนี้

- วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว
- วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่สองครั้ง
- วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว
- วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้ง
- วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์

ในส่วนวิธีการพยากรณ์ ผู้จัดทำปัญหาพิเศษได้ตรวจสอบความถูกต้องจากเอกสารประกอบ การเรียนวิชาอนุกรมเวลาของผ.ศ.หัตยา เชื้อววัฒนิก

3.1.4 ส่วนของหน้าผู้จัดทำ

เมื่อเลือกหัวข้อนี้ จะเปิดไปยังหน้าที่แสดงถึงวัตถุประสงค์และความสำคัญของเว็บ และ รายละเอียดต่างๆของผู้จัดทำ

3.1.5 ส่วนของหน้าเว็บที่เกี่ยวข้อง

เมื่อเลือกหัวข้อนี้ จะเปิดไปยังหน้าที่แสดงรายชื่อเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของ โปรแกรมการวิเคราะห์อนุกรมเวลา เพื่อให้ผู้ที่เข้ามาใช้งานสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้เพื่อความ เข้าใจมากยิ่งขึ้น

3.2 ส่วนของการเขียนโปรแกรมการพยากรณ์

ในส่วนของการเขียนโปรแกรมการพยากรณ์นั้นภาษาที่นำมาใช้ในการเขียนการคำนวณ คือ ภาษา ASP โดยจะทำการเขียนเกี่ยวกับรูปแบบการนำเสนอ การลบ การเพิ่ม แก้ไขข้อมูล และการคำนวณค่าการพยากรณ์ต่างๆ ผ่านทาง Web Page โดยฝากผ่านทางผู้ให้บริการ(ISP) เพื่อทำการเก็บ ในการเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล โดยมีข้อจำกัดว่า ผู้ที่ใช้โปรแกรมนี้จะต้องมีพื้นฐานของ อนุกรมเวลาพอสมควร โดยการเขียนโปรแกรมจะแบ่งเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ

3.2.1 ส่วนเก็บข้อมูล (Data Base)

ในส่วนของการเก็บข้อมูลจะนำภาษา SQL มาใช้ในการ สร้าง เพิ่ม แก้ไข และลบ ข้อมูล เพื่อที่จะนำมาประมวลผล โดยการทำงานในส่วนนี้จะทำให้ ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัยอยู่เสมอ ทำให้การวิเคราะห์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ส่วนการประมวลผล

ในส่วนของการประมวลผลนั้นภาษาที่นำมาใช้ในการเขียนนั้นคือ ASP เช่นเดียวกันแต่จะเน้นทางด้านกรนำมาใช้ในส่วนการออกแบบการแสดงผลข้อมูลและการประมวลผล โดยการนำข้อมูลจากส่วนเก็บข้อมูลนำมาแสดงผล ในรูปแบบตารางการพยากรณ์ และ หาค่าพยากรณ์

โดยในส่วนการประมวลผลนี้มีวิธีการคำนวณและแสดงผลเรื่องต่างๆ ดังนี้

1. วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่ขั้นเดียว
2. วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่สองครั้ง
3. วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว
4. วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้ง
5. วิธีปรับเรียบด้วยวิธีการปรับแนวโน้มนและฤดูกาลแบบวินเตอร์



บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการเข้าสู่เว็บไซต์โปรแกรมการวิเคราะห์อนุกรมเวลา ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะต้องเข้าไปในเว็บไซต์ <http://www.on.to/timeseries> โดยมีหน้าต่างดังนี้



รูปที่ 4.1 หน้าต่างเว็บไซต์ <http://www.on.to/timeseries>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.1 แสดงหน้าของเว็บไซต์ <http://www.on.to/timeseries> ซึ่งเป็นเว็บไซต์ของโปรแกรมการวิเคราะห์อนุกรมเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยในหน้าต่างของเว็บไซต์จะแสดงหน้าต่างของเมนูที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา ดังนี้

4.1 หน้าต่างเมนู



รูปที่ 4.2 หน้าต่างเมนู

รูปที่ 4.2 แสดงหน้าต่างเมนู ซึ่งจะประกอบไปด้วยปุ่มที่จะเชื่อมโยงไปยังหน้าต่างอื่นๆ ดังนี้

- ปุ่มวิธีการใช้งาน
- ปุ่มโปรแกรมการพยากรณ์
- ปุ่มส่วนของหน้าผู้จัดทำ
- ปุ่มส่วนของหน้าเว็บไซต์แหล่งความรู้อ้างอิง

๕๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 หน้าต่างวิธีการใช้งาน

เมื่อนำเมาส์มาคลิกที่ข้อความวิธีการใช้งาน จะปรากฏหน้าต่างนี้



รูปที่ 4.3 หน้าต่างวิธีการใช้งาน

รูปที่ 4.3 แสดงหน้าต่างแรกที่จะเชื่อมต่อไปยังหน้าต่างอื่นๆเพื่อที่จะอธิบายหน้าที่ต่างในโปรแกรมซึ่งแบ่งออกได้ 4 วิธี เมื่อนำเมาส์ไปคลิกที่วงกลมหน้าข้อความใดข้อความหนึ่งใน 4 ข้อความ จะเป็นการเลือกเพื่อดูรายละเอียดของวิธีต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1 หน้าต่างอธิบายวิธีการใช้งาน

เมื่อนำเมาส์มาคลิกที่วงกลมหน้าข้อความวิธีการใช้งาน จะปรากฏหน้าต่างนี้



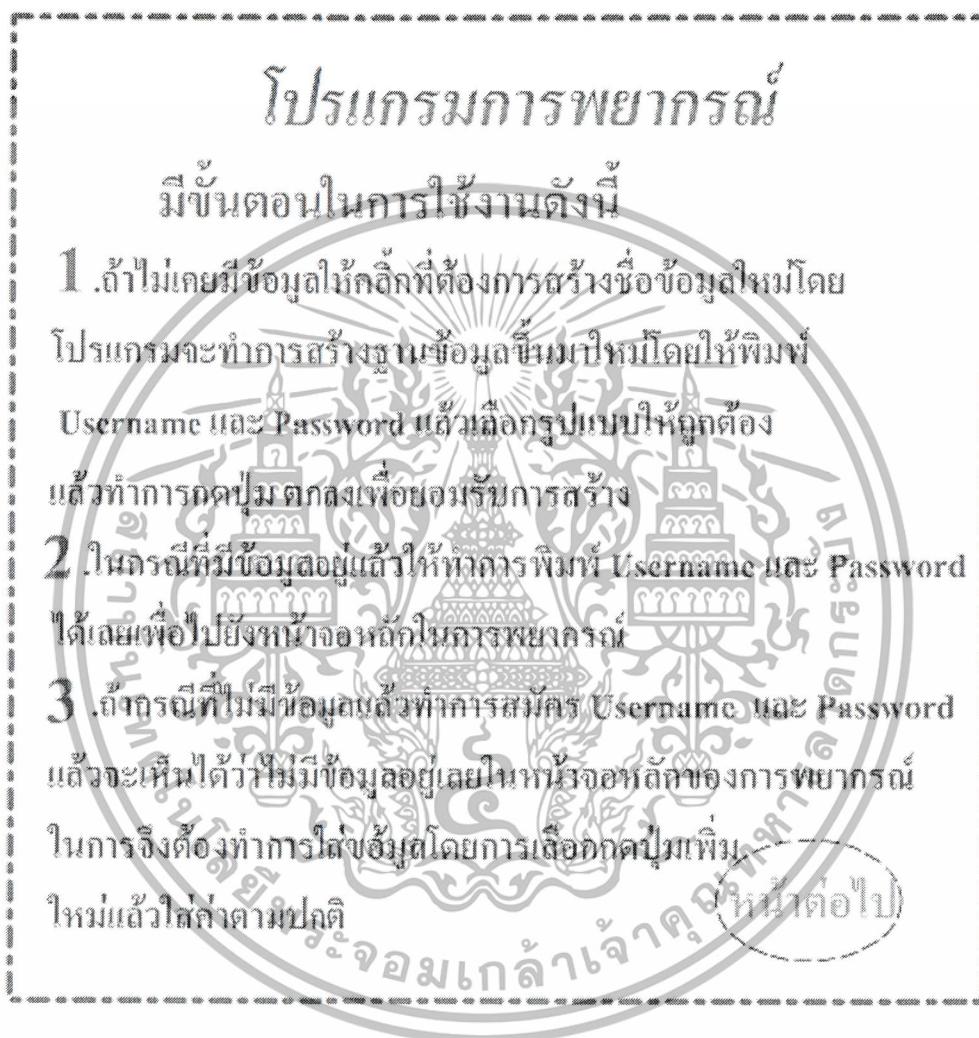
รูปที่ 4.3.1 หน้าต่างอธิบายวิธีการใช้งาน

เมื่อนำเมาส์มาคลิกที่ข้อความ หน้าหลัก จะปรากฏรูปที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 หน้าต่างอธิบายวิธีการใช้งานโปรแกรมการพยากรณ์

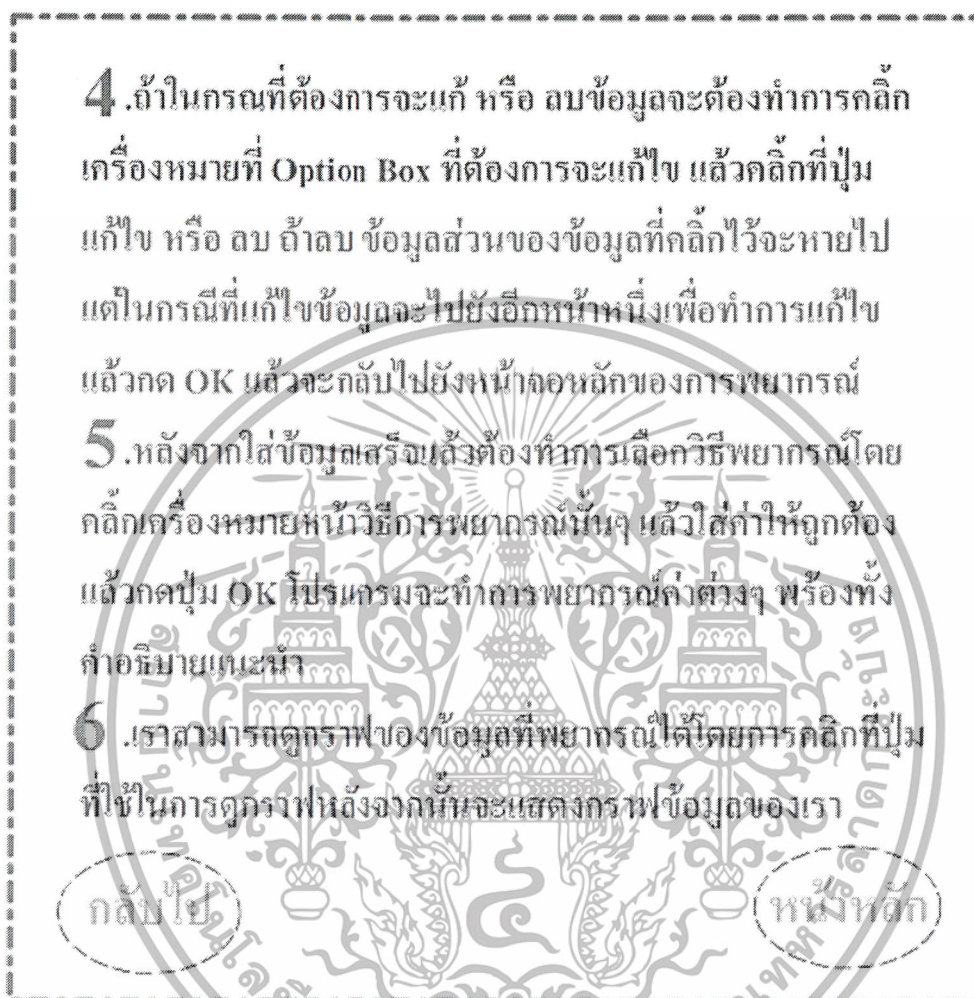
เมื่อนำเมาส์มาคลิกที่วงกลมหน้าข้อความโปรแกรมการพยากรณ์ จะปรากฏหน้าต่างดังนี้



รูปที่ 4.3.2 หน้าต่างอธิบายวิธีการใช้งานโปรแกรมการพยากรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อนำเมาส์คลิกคำว่าต่อไป จะปรากฏหน้าต่างนี้



4. ถ้าในกรณีที่ต้องการจะแก้ไข หรือ ลบข้อมูลจะต้องทำการคลิก
เครื่องหมายที่ Option Box ที่ต้องการจะแก้ไข แล้วคลิกที่ปุ่ม
แก้ไข หรือ ลบ ถ้าลบ ข้อมูลส่วนของข้อมูลที่คลิกไว้จะหายไป
แต่ในกรณีที่แก้ไขข้อมูลจะไปยังอีกหน้าหนึ่งเพื่อทำการแก้ไข
แล้วกด OK แล้วจะกลับไปยังหน้าก่อนหน้าของการพยากรณ์

5. หลังจากใส่ข้อมูลเสร็จแล้วต้องทำการเลือกวิธีพยากรณ์โดย
คลิกเครื่องหมายหน้าวิธีการพยากรณ์นั้นๆ แล้วใส่ค่าให้ถูกต้อง
แล้วกดปุ่ม OK โปรแกรมจะทำการพยากรณ์ค่าต่างๆ พร้อมทั้ง
คำอธิบายแนะนำ

6. เราสามารถดูกราฟของข้อมูลที่พยากรณ์ได้โดยการคลิกที่ปุ่ม
ที่ใช้ในการดูกราฟหลังจากนั้นจะแสดงกราฟข้อมูลของเรา

กลับไป หน้าหลัก

รูปที่ 4.3.3 หน้าต่างอธิบายวิธีการใช้งานโปรแกรมการพยากรณ์ (ต่อ)

เมื่อนำเมาส์มาคลิกคำว่า กลับไป ก็จะย้อนกลับไป รูปที่ 4.3.2 และเมื่อนำเมาส์มาคลิกที่ข้อความ หน้าหลัก จะปรากฏรูปที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 หน้าต่างอธิบายวิธีการใช้งานส่วนของหน้าผู้จัดทำ

เมื่อนำเมาส์มาคลิกที่วงกลมหน้าข้อความส่วนของหน้าผู้จัดทำจะปรากฏหน้าต่างนี้



รูปที่ 4.3.4 หน้าต่างอธิบายวิธีการใช้งานส่วนของหน้าผู้จัดทำ

เมื่อนำเมาส์มาคลิกที่ข้อความ หน้าหลัก จะปรากฏรูปที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 หน้าต่างอธิบายวิธีการใช้งานส่วนของเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

เมื่อนำเมาส์มาคลิกที่วงกลมหน้าข้อความส่วนของเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง จะปรากฏหน้าต่างนี้



รูปที่ 4.3.5 หน้าต่างอธิบายวิธีการใช้งานส่วนของเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

เมื่อนำเมาส์มาคลิกที่ข้อความ หน้าหลัก จะปรากฏรูปที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 หน้าต่างโปรแกรมการพยากรณ์

เมื่อนำเมาส์มาคลิกที่ข้อความโปรแกรมการพยากรณ์ จะปรากฏหน้าต่างนี้

รูปที่ 4.4 หน้าต่างโปรแกรมการพยากรณ์

รูปที่ 4.4 แสดงหน้าต่างโปรแกรมการพยากรณ์ ในกรณีที่ยังไม่มีข้อมูลให้นำเมาส์มาคลิกที่ข้อความ คลิกที่นี่ เพื่อขอ username และ password เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลให้เป็นส่วนตัวและไม่ให้บุคคลอื่นเข้ามายุ่งเกี่ยวกับข้อมูล โดยจะต้องมี username และ password มากกว่า 4 ตัวอักษรขึ้นไป ในการกรอก username และ password แต่ถ้ามี username และ password น้อยกว่า 4 ตัวอักษรจะปรากฏหน้าต่างดังนี้

รูปที่ 4.4.1 หน้าต่างเตือนกรอกข้อมูล

รูปที่ 4.4.1 ให้คลิกข้อความ กลับไปหน้าเดิม เพื่อกรอก username และ password อีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมุติว่าผู้ใช้งานกรอก username เป็น stat1 และ password เป็น 1111 จะปรากฏหน้าจอนี้

โปรดกรอกข้อมูลครบ

username : stat1

password :

repassword :

(ชื่อและรหัสผ่านต้องมีความยาวไม่ต่ำกว่า 4 ตัวอักษร)

เลือกลักษณะของข้อมูลของคุณ

● แบบที่ 1

ลำดับที่	ข้อมูล
1	25
2	23
3	15
:	:
:	:
n	24

● แบบที่ 2

ลำดับที่	วัน	ข้อมูล
1	จันทร์	25
2	อังคาร	23
3	พุธ	15
:	:	:
:	:	:
n	ศุกร์	24

● แบบที่ 3

ลำดับที่	เดือน	ข้อมูล
1	มกราคม	25
2	กุมภาพันธ์	23
3	มีนาคม	15
:	:	:
:	:	:
n	ตุลาคม	24

● แบบที่ 4

ลำดับที่	ปีที่	เดือน	ข้อมูล
1	1	มกราคม	25
2	1	กุมภาพันธ์	23
3	1	มีนาคม	15
:	:	:	:
:	:	:	:
n	m	ตุลาคม	24

ตกลง ยกเลิก

รูปที่ 4.4.2 หน้าต่างเลือกลักษณะข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีลักษณะของการเก็บข้อมูล 4 แบบแต่เลือกได้แบบเดียวจากทั้งหมด 4 แบบดังต่อไปนี้

- แบบที่ 1 เก็บข้อมูลเป็น ลำดับที่ และข้อมูล
- แบบที่ 2 เก็บข้อมูลเป็น ลำดับที่ วัน และข้อมูล
- แบบที่ 3 เก็บข้อมูลเป็น ลำดับที่ เดือน และข้อมูล
- แบบที่ 4 เก็บข้อมูลเป็น ลำดับที่ ปีที่ เดือน และข้อมูล

ถ้าต้องการเลือกลักษณะการเก็บข้อมูลแบบใดให้นำเมาส์มาคลิกที่วงกลมหน้าแบบนั้น

สมมุติเลือกลักษณะการเก็บข้อมูลแบบที่ 1 โดยนำเมาส์มาคลิกที่วงกลมหน้าแบบที่ 1 จากนั้นนำเมาส์มาคลิกที่ปุ่ม **ตกลง** จะปรากฏหน้าจอขึ้น

username = stat1
password = 1111
table ที่คุณเลือก คือ แบบที่ 1
โปรดใส่ค่าเหล่านี้ให้ดีเพราะคุณจะต้องใช้

ลำดับที่	ข้อมูล
1	25
2	23
3	15
:	:
:	:
n	24

<log in>

รูปที่ 4.4.3 หน้าต่างลักษณะข้อมูล username และ password

รูปที่ 4.4.3 เมื่อตัดสินใจเลือกลักษณะการเก็บข้อมูลเป็นแบบที่ 1ให้นำเมาส์มาคลิกที่ข้อความ **<log in>** จะปรากฏหน้าจอ หน้าต่างโปรแกรมการพยากรณ์ รูปที่ 4.4

ไม่มีชื่อข้อมูลต้องการสร้างชื่อข้อมูลใหม่ (Sign up) <u>คลิกที่นี่</u>	มีชื่อข้อมูลอยู่แล้ว (Sign in) <table border="1"> <tr> <td>username :</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>password :</td> <td> </td> </tr> </table> ตกลง ยกเลิก	username :		password :	
username :					
password :					

รูปที่ 4.4 หน้าต่างโปรแกรมการพยากรณ์

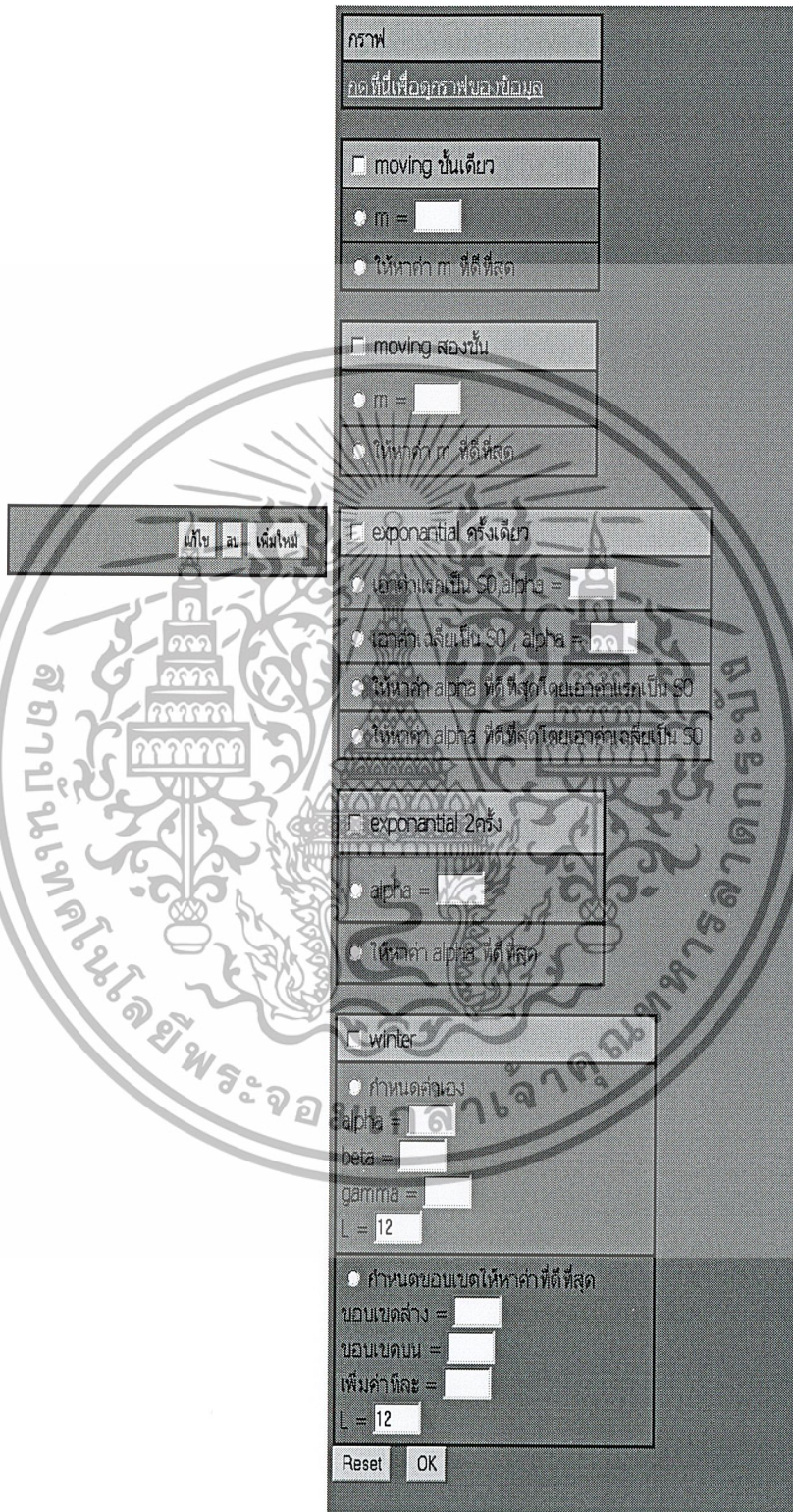
โดยผู้ใช้งานจะต้องจดจำ username และ password ให้ได้ เพื่อที่จะนำมากรอกใน ช่องสี่เหลี่ยม
หลัง username และ password ที่วางอยู่ แล้วคลิก **ตกลง** ถ้ากรอก username และ password ผิดจะ
ปรากฏหน้าจอนี้

*** รหัสผ่านผิดพลาด ***

รูปที่ 4.4.4 หน้าต่างกรอก password ผิดพลาด

ในกรณีที่ผู้ใช้มี username และ password ของข้อมูลอยู่และต้องการแก้ไขข้อมูลหรือ เพิ่ม
ข้อมูล หรือลบข้อมูล ให้ผู้ใช้ใส่ username และ password ของข้อมูลที่ต้องการแก้ไข ลงในช่องสี่
เหลี่ยม หลัง username และ password ที่วางอยู่ แล้วคลิก **ตกลง** ถ้ากรอก username และ password
ผิดจะปรากฏรูปที่ 4.4.4

แต่ถ้าผู้ใช้กรอก username และ password ถูกต้องจะปรากฏหน้าจอนี้



กราฟ

กดที่นี่เพื่อดูภาพของข้อมูล

☐ moving ชั้นเดียว

☐ $m =$

☐ ให้หาค่า m ที่ดีที่สุด

☐ moving สองชั้น

☐ $m =$

☐ ให้หาค่า m ที่ดีที่สุด

☐ exponential ครั้งเดียว

☐ เอาค่าเฉลี่ยเป็น $SO, \alpha =$

☐ เอาค่าเฉลี่ยเป็น $SO, \alpha =$

☐ ให้หาค่า α ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าเฉลี่ยเป็น SO

☐ ให้หาค่า α ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าเฉลี่ยเป็น SO

☐ exponential 2 ครั้ง

☐ $\alpha =$

☐ ให้หาค่า α ที่ดีที่สุด

☐ winter

☐ กำหนดค่าเอง

$\alpha =$

$\beta =$

$\gamma =$

$L =$

☐ กำหนดขอบเขตให้หาค่าที่ดีที่สุด

ขอบเขตล่าง =

ขอบเขตบน =

เพิ่มค่าทีละ =

$L =$

Reset OK

รูปที่ 4.4.5 หน้าต่างบันทึกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้น นำเมาส์มาคลิกที่ ข้อความ เพิ่มใหม่ เพื่อจัดเก็บข้อมูล จะปรากฏหน้าจอนี้
ถ้าจัดเก็บข้อมูลแบบที่ 1 เก็บข้อมูลเป็น ลำดับที่ และข้อมูล

ลำดับที่	ข้อมูล
1	25
2	10
3	44
4	12
5	75
6	81
7	34
8	84
9	64
10	31

Reset Submit

รูปที่ 4.4.6 หน้าต่างจัดเก็บข้อมูลแบบที่ 1

หลังจากพิมพ์ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ถ้านำเมาส์มาคลิกที่ ปุ่ม **Reset** จะเป็นการลบข้อมูลที่ได้
พิมพ์ไปเรียบร้อยแล้ว

หลังจากนั้น นำเมาส์มาคลิกที่ปุ่ม **Submit** จะปรากฏหน้าจอนี้

Addnew complete
กลับสู่หน้าหลัก

รูปที่ 4.4.7 หน้าต่างบอกว่าจัดเก็บข้อมูลสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าจัดเก็บข้อมูลแบบที่ 2 เก็บข้อมูลเป็น ลำดับที่ วัน และข้อมูล

ลำดับที่	วัน	ข้อมูล
1	อาทิตย์ ▼	22
2	จันทร์ ▼	35
3	อังคาร ▼	18
4	พุธ ▼	42
5	พฤหัสบดี ▼	98
6	ศุกร์ ▼	
7	เสาร์ ▼	

Reset

Submit

รูปที่ 4.4.8 หน้าต่างจัดเก็บข้อมูลแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าจัดเก็บข้อมูลแบบที่ 3 เก็บข้อมูลเป็น ลำดับที่ เดือน และข้อมูล

ลำดับที่	เดือน	ข้อมูล
1	มกราคม ▼	12
2	กุมภาพันธ์ ▼	52
3	มีนาคม ▼	42
4	เมษายน ▼	22
5	พฤษภาคม ▼	34
6	มิถุนายน ▼	73
7	กรกฎาคม ▼	86
8	สิงหาคม ▼	42
9	กันยายน ▼	58
10	ตุลาคม ▼	96
11	พฤศจิกายน ▼	86
12	ธันวาคม ▼	48

Reset Submit

รูปที่ 4.4.9 หน้าต่างจัดเก็บข้อมูลแบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าจัดเก็บข้อมูลแบบที่ 4 เก็บข้อมูลเป็น ลำดับที่ ปีที่ เดือน และข้อมูล

ลำดับที่	ปีที่	เดือน	ข้อมูล
1	1	มกราคม ▼	25
2	1	กุมภาพันธ์ ▼	23
3	1	มีนาคม ▼	42
4	1	เมษายน ▼	55
5	1	พฤษภาคม ▼	73
6	1	มิถุนายน ▼	43
7	1	กรกฎาคม ▼	41
8	1	สิงหาคม ▼	32
9	1	กันยายน ▼	76
10	1	ตุลาคม ▼	44
11	1	พฤศจิกายน ▼	29
12	1	ธันวาคม ▼	37

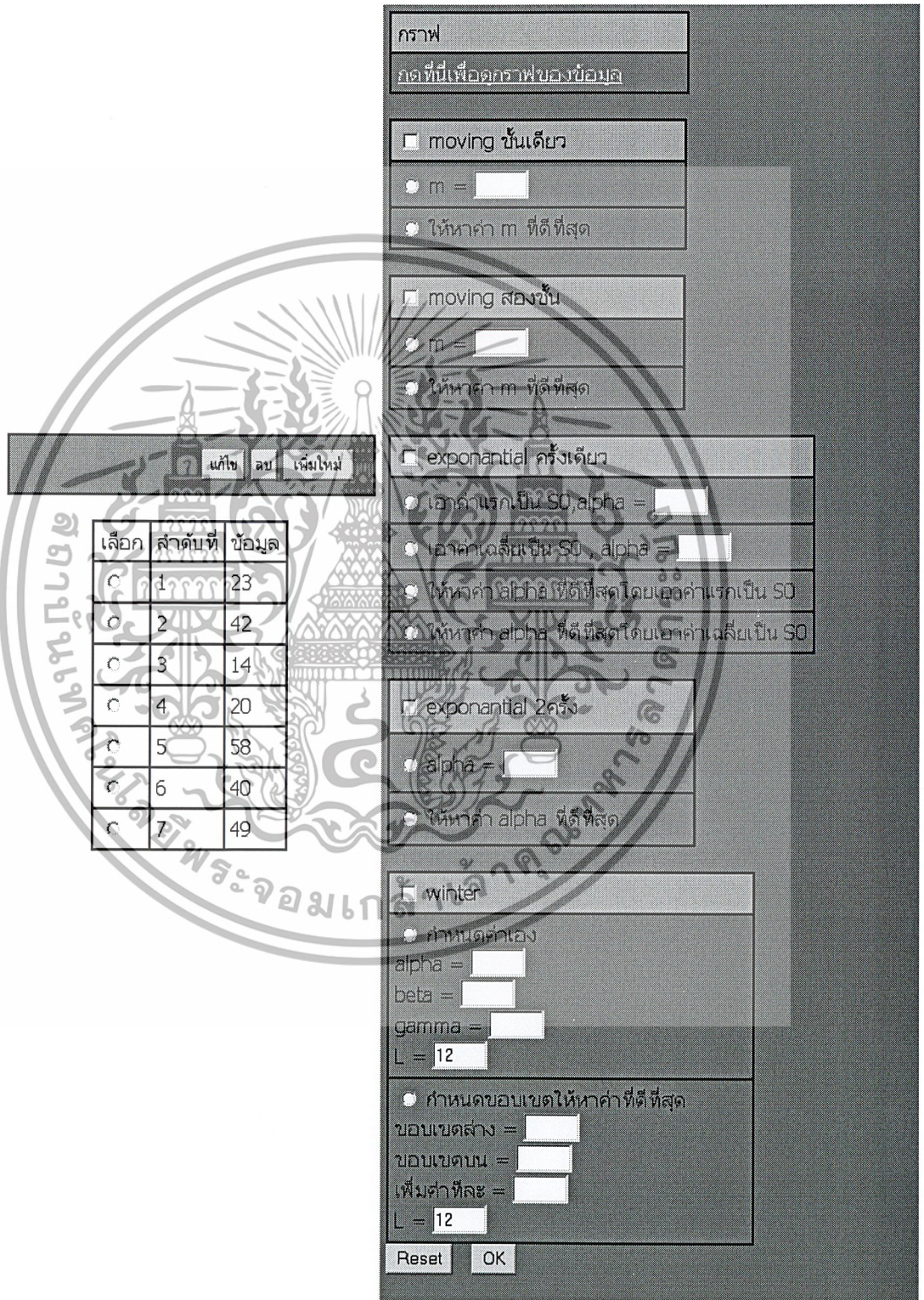
Reset Submit

รูปที่ 4.4.10 หน้าต่างจัดเก็บข้อมูลแบบที่ 4

หมายเหตุข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ได้มาจากเอกสารประกอบการเรียนวิชาดัชนีและ
อนุกรมเวลาของ ผ.ศ.หัตยา เชี่ยววัณกี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้น นำเมาส์มาคลิกที่ข้อความ กลับสู่หน้าหลัก จะปรากฏหน้าจอนี้ สมมุติว่าจัดเก็บข้อมูลแบบที่ 2



เลือก	ลำดับที่	ข้อมูล
☐	1	23
☐	2	42
☐	3	14
☐	4	20
☐	5	58
☐	6	40
☐	7	49

แก้ไข ลบ เพิ่มใหม่

กราฟ

กดที่นี่เพื่อดูกราฟของข้อมูล

☐ moving ขึ้นเดียว

☐ $m =$

☐ ให้หาค่า m ที่ดีที่สุด

☐ moving สองชั้น

☐ $m =$

☐ ให้หาค่า m ที่ดีที่สุด

☐ exponential ครึ่งเดียว

☐ เอาค่าแรกเป็น S_0 , $\alpha =$

☐ เอาค่าเฉลี่ยเป็น S_0 , $\alpha =$

☐ ให้หาค่า α ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าแรกเป็น S_0

☐ ให้หาค่า α ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าเฉลี่ยเป็น S_0

☐ exponential 2 ครั้ง

☐ $\alpha =$

☐ ให้หาค่า α ที่ดีที่สุด

☐ winter

☐ กำหนดค่าเอง

$\alpha =$

$\beta =$

$\gamma =$

$L =$

☐ กำหนดขอบเขตให้หาค่าที่ดีที่สุด

ขอบเขตล่าง =

ขอบเขตบน =

เพิ่มค่าที่ละ =

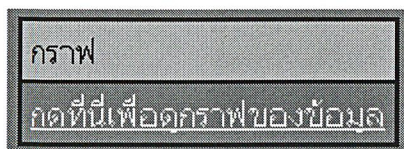
$L =$

Reset OK

รูปที่ 4.4.11 หน้าต่างแสดงข้อมูลที่จัดเก็บ แบบที่2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้น ถ้าต้องการทราบกราฟของข้อมูล ให้นำเมาส์มาคลิกที่ข้อความ กดที่นี่เพื่อดูกราฟของข้อมูล



รูปที่ 4.4.12 หน้าต่างคลิกเพื่อแสดงกราฟ

จะปรากฏรูปกราฟดังนี้



คำแนะนำในการเลือกใช้วิธีการพยากรณ์:

ปิดกราฟ

รูปที่ 4.4.13 หน้าต่างแสดงกราฟข้อมูล

หลังจากนั้น นำเมาส์มาคลิกที่ข้อความ ปิดกราฟ จะปรากฏ รูปที่ 4.4.11

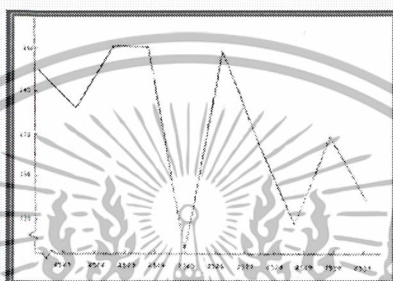
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยถ้าคลิกข้อความ ::คำแนะนำในการเลือกใช้วิธีการพยากรณ์:: จะปรากฏหน้าจอนี้

::คำแนะนำในการเลือกใช้วิธีการพยากรณ์::

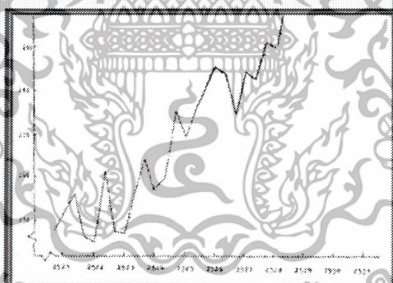
1.ถ้าข้อมูลมีลักษณะข้อมูลของกราฟที่ไม่มีแนวโน้ม ดังรูปควรเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ในการพยากรณ์ดังนี้

- Moving ขึ้นเดียว
- Moving สองชั้น



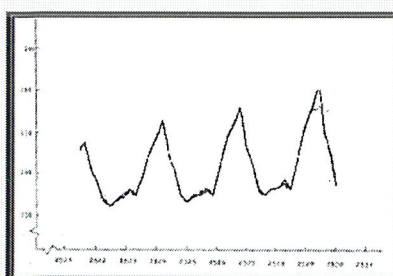
2.ถ้าข้อมูลมีลักษณะของกราฟที่มีแนวโน้มเป็นเส้นตรง และไม่มีฤดูกาล ดังรูปควรเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ในการพยากรณ์ดังนี้

- Exponential ครั้งเดียว
- Exponential 2 ครั้ง



3.ถ้าข้อมูลมีลักษณะของกราฟที่มีแนวโน้มเป็นเส้นตรง และมีฤดูกาล ดังรูปควรเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ในการพยากรณ์ดังนี้

- Winter



Close

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้านำมาใส่ค่าคลึงที่ข้อความ **Close** จะทำการปิดหน้าต่างรูปที่ 4.4.14

หลังจากนั้น นำเมาส์มาคลึงที่ ช่องสี่เหลี่ยม หน้าข้อความ moving ชั้นเดียว และนำเมาส์มาคลึงที่ วงกลมหน้าข้อความ $m =$ และให้ใส่ค่า $m = 3$ ดังรูป



รูปที่ 4.4.15 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี moving ชั้นเดียว แบบกำหนดค่า m

และนำเมาส์มาคลึงที่ปุ่ม **OK** จะปรากฏหน้าจอนี้

moving ชั้นเดียว

x	data	M_t	F_t	e_t	e_t^2
1	23	-	-	-	-
2	42	-	-	-	-
3	14	26.33	-	-	-
4	20	25.33	26.33	-6.33	40.07
5	58	30.67	25.33	32.67	1,067.33
6	40	39.33	30.67	9.33	87.05
7	49	49.00	39.33	9.67	93.51
8	-	-	49.00	-	-
M =	3			เฉลี่ย =	321.99

สรุป จากวิธี moving ชั้นเดียวจะได้ค่าพยากรณ์คือ 49.00

รูปที่ 4.4.16 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี moving ชั้นเดียว แบบกำหนดค่า m

จากรูปที่ 4.4.16 แสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี moving ชั้นเดียว แบบกำหนดค่า $m = 3$ และจากข้อมูลจะได้ค่าพยากรณ์ ณ เวลา $X = 8$ ค่าพยากรณ์คือ 49.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ได้มาจากเอกสารประกอบการเรียนวิชาคชนี้และ
อนุกรมเวลาของ ผ.ศ.หัทธยา เขียววัณกี

หรือ นำมาสมัค่าคลักที่ ช่องสี่เหลี่ยม หน้าข้อความ moving ชั้นเดียว และนำมาสมัค่าคลักที่
วงกลมหน้าข้อความ ให้หาค่า m ที่ดีที่สุด ดังรูป

รูปที่ 4.4.17 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี moving ชั้นเดียว แบบหาค่า m ที่ดีที่สุด
และนำมาสมัค่าคลักที่ปุ่ม OK จะปรากฏหน้าจอนี้

moving ชั้นเดียว (หาค่า error ต่ำสุด)

ค่าที่ Moving เหมาะสมคือ 5 เพราะมีค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำที่สุดคือ 137.8

x	data	M_t	F_t	e_t	e_t^2
1	23	-	-	-	-
2	42	-	-	-	-
3	14	-	-	-	-
4	20	-	-	-	-
5	58	31.40	-	-	-
6	40	34.80	31.40	8.60	73.96
7	49	36.20	34.80	14.20	201.64
8	-	-	36.20	-	-
M = 5				เฉลี่ย =	137.80

สรุป จากวิธี moving ชั้นเดียวจะได้ค่าพยากรณ์คือ 36.20

รูปที่ 4.4.18 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี moving ชั้นเดียว แบบหาค่า m ที่ดีที่สุด

จากรูปที่ 4.4.18 แสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี moving ชั้นเดียว แบบหาค่า m ที่ดีที่สุด และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้น นำเม้าส์มาคลิกที่ ช่องสี่เหลี่ยม หน้าข้อความ moving สองชั้น และนำเม้าส์มาคลิกที่ วงกลมหน้าข้อความ $m =$ และให้ใส่ค่า $m = 2$ ดังรูป

รูปที่ 4.4.19 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี moving สองชั้น แบบกำหนดค่า m

และนำเม้าส์มาคลิกที่ปุ่ม OK จะปรากฏหน้าจอนี้

moving 2 ชั้น

x	data	M_t	M_{t2}	a_t	b_t	F_{t+1}	e_t	e_t^2
1	23	-	-	-	-	-	-	-
2	42	32.50	-	-	-	-	-	-
3	14	28.00	30.25	25.75	-0.75	-	-	-
4	20	17.00	22.50	11.50	-1.83	26.50	-6.50	42.25
5	58	39.00	28.00	50.00	3.67	13.33	44.67	1,995.11
6	40	49.00	44.00	54.00	1.67	46.33	-6.33	40.11
7	49	44.50	46.75	42.25	-0.75	52.33	-3.33	11.11
8	-	-	-	-	-	43.00	-	-
$M =$	2						ค่าเฉลี่ย	696.19

สรุป จากวิธี moving สองชั้นจะได้ค่าพยากรณ์คือ 43.00

รูปที่ 4.4.20 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี moving สองชั้น แบบกำหนดค่า m

จากรูปที่ 4.4.20 แสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี moving สองชั้น แบบกำหนดค่า $m = 2$ และจากข้อมูลจะได้ค่าพยากรณ์ ณ เวลา $X = 8$ ค่าพยากรณ์คือ 43.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือ นำมาสมาคlickที่ ช่องสี่เหลี่ยม หน้าข้อความ movingสองชั้น และนำมาสมาclickที่ วงกลมหน้าข้อความ ให้หาค่า m ที่ดีที่สุด ดังรูป

รูปที่ 4.4.21 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี moving สองชั้น แบบหาค่า m ที่ดีที่สุด

และนำมาสมาclickที่ปุ่ม OK จะปรากฏหน้าจอนี้

moving 2 ชั้น (หาค่า error ต่ำสุด)

ค่าที่ Moving เหมาะสมคือ 2 เพราะมีค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำที่สุดคือ 989.75

x	data	M_t	M_{t-2}	a_t	b_t	F_{t+1}	e_t	e_t^2
1	23	-	-	-	-	-	-	-
2	42	32.50	-	-	-	-	-	-
3	14	28.00	30.25	25.75	-0.64	-	-	-
4	20	17.00	22.50	11.50	-1.57	26.39	-6.39	40.87
5	58	39.00	28.00	50.00	3.14	13.07	44.93	2,018.58
6	40	49.00	44.00	54.00	1.43	46.86	-6.86	47.02
7	49	44.50	46.75	42.25	-0.64	52.57	-3.57	12.76
8		24.50	34.50	14.50	-2.86	42.89	-42.89	1,839.80
9	-	-	-	-	-	17.36	-	-
M = 2							ค่าเฉลี่ย	989.75

สรุป จากวิธี moving สองชั้นจะได้ค่าพยากรณ์คือ 17.36

รูปที่ 4.4.22 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี moving สองชั้น แบบหาค่า m ที่ดีที่สุด

จากรูปที่ 4.4.22 แสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี moving สองชั้น แบบหาค่า m ที่ดีที่สุด และ

จากข้อมูลจะได้ค่าพยากรณ์ ณ เวลา $X = 8$ ค่าพยากรณ์คือ 17.36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือ นำมาสมาคlickที่ ช่องสี่เหลี่ยม หน้าข้อความ exponential ครั้งเดียว และนำมาสมาคlickที่ วงกลมหน้าข้อความ ให้ค่าแรกเป็น S_0 และให้ใส่ค่า $\alpha = .1$ โดยที่ค่า α ต้องมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ดังรูป

รูปที่ 4.4.23 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี exponential ครั้งเดียวแบบให้ค่าแรกเป็น S_0

และนำมาสมาคlickที่ปุ่ม OK จะปรากฏหน้าจอนี้

exponential ขั้นเดียว

t	data	S_t	F_{t+1}	e_t	e_t^2
0	23	23.00	-	-	-
1	42	24.90	23.00	19.00	361.00
2	14	23.81	24.90	-10.90	118.81
3	20	23.43	23.81	-3.81	14.52
4	58	26.89	23.43	34.57	1,195.15
5	40	28.20	26.89	13.11	171.97
6	49	30.28	28.20	20.80	432.74
7		-	30.28	-	-
Alpha = .1				ค่าเฉลี่ย	382.37

สรุป จากวิธี exponential ขั้นเดียวจะได้ค่าพยากรณ์คือ 30.28

รูปที่ 4.4.24 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี exponential ครั้งเดียวแบบให้ค่าแรกเป็น S_0

จากรูปที่ 4.4.24 แสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี exponential ครั้งเดียวแบบให้ค่าแรกเป็น S_0

โดยกำหนดค่า $\alpha = .1$ และจากข้อมูลจะได้ค่าพยากรณ์ ณ เวลา $X = 7$ ค่าพยากรณ์คือ 30.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือนำไปใช้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือ นำเมาส์มาคลิกที่ วงกลมหน้าข้อความ ให้ค่าเฉลี่ยเป็น S_0 และให้ใส่ค่า $\alpha = .2$ ดัง

รูป

☒ exponential ครั้งเดียว

☐ ให้ค่าแรกเป็น S_0 , $\alpha =$ []

☒ ให้ค่าเฉลี่ยเป็น S_0 , $\alpha = .2$

☐ ให้หาค่า α ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าแรกเป็น S_0

☐ ให้หาค่า α ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าเฉลี่ยเป็น S_0

รูปที่ 4.4.25 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธพยากรณ์โดยวิธี exponential ครั้งเดียวแบบให้ค่าเฉลี่ยเป็น S_0

และนำเมาส์มาคลิกที่ปุ่ม OK จะปรากฏหน้าจอนี้

exponential ขั้นเดียว					
t	data	S_t	F_{t+1}	e_t	e_t^2
0	23	35.14	-	-	-
1	42	36.51	35.14	6.86	47.02
2	14	32.01	36.51	-22.51	506.89
3	20	29.61	32.01	-12.01	144.27
4	58	35.29	29.61	28.39	806.04
5	40	36.23	35.29	4.71	22.21
6	49	38.78	36.23	12.77	163.08
7		-	38.78	-	-
Alpha = .2				ค่าเฉลี่ย	281.59

สรุป จากวิธี exponential ขั้นเดียวจะได้ค่าพยากรณ์คือ 38.78

รูปที่ 4.4.26 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี exponential ครั้งเดียวแบบให้ค่าเฉลี่ยเป็น S_0

จากรูปที่ 4.4.26 แสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี exponential ครั้งเดียวแบบให้ค่าเฉลี่ยเป็น S_0

โดยกำหนดค่า $\alpha = .2$ และจากข้อมูลจะได้ค่าพยากรณ์ ณ เวลา $X = 7$ ค่าพยากรณ์คือ 38.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือ นำมาสมำคัลลิกที่ วงกลมหน้าข้อความ ให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าแรกเป็น S_0 ดังรูป

☒ exponential ครั้งเดียว

☐ ให้ค่าแรกเป็น S_0 , alpha =

☐ ให้ค่าเฉลี่ยเป็น S_0 , alpha =

☒ ให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าแรกเป็น S_0

☐ ให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าเฉลี่ยเป็น S_0

รูปที่ 4.4.27 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี exponential ครั้งเดียวแบบให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าแรกเป็น S_0

และนำมาสำคัลลิกที่ปุ่ม OK จะปรากฏหน้าจอนี้

exponential ขั้นเดียว (หาค่า error ต่ำสุด)

ค่าที่ Alpha เหมาะสมคือ .34 เพราะมีค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำที่สุดคือ 340.24

t	data	S_t	F_{t+1}	e_t	e_t^2
0	23	23.00	-	-	-
1	42	29.46	23.00	19.00	361.00
2	14	24.20	29.46	-15.46	239.01
3	20	22.77	24.20	-4.20	17.67
4	58	34.75	22.77	35.23	1,240.84
5	40	36.54	34.75	5.25	27.55
6	49	40.77	36.54	12.46	155.36
7		-	40.77	-	-
Alpha = .34				ค่าเฉลี่ย	340.24

สรุป จากวิธี exponential ขั้นเดียวจะได้ค่าพยากรณ์คือ 40.77

รูปที่ 4.4.28 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี exponential ครั้งเดียวแบบให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าแรกเป็น S_0

จากรูปที่ 4.4.28 แสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี exponential ครั้งเดียวแบบให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าแรกเป็น S_0 และจากข้อมูลจะได้ค่าพยากรณ์ ณ เวลา $X = 7$ ค่าพยากรณ์คือ 40.77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือ นำมาส์มาคลิกที่ วงกลมหน้าข้อความ ให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าเฉลี่ยเป็น S0
ดังรูป

☒ exponential ครั้งเดียว

☐ ให้ค่าแรกเป็น S0 , alpha =

☐ ให้ค่าเฉลี่ยเป็น S0 , alpha =

☐ ให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าแรกเป็น S0

☒ ให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าเฉลี่ยเป็น S0

รูปที่ 4.4.29 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี exponential ครั้งเดียวแบบให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าเฉลี่ยเป็น S0

และนำมาสุมมาคลิกที่ปุ่ม OK จะปรากฏหน้าจอนี้

exponential ขั้นเดียว (หาค่า error ต่ำสุด)

ค่าที่ Alpha เหมาะสมคือ .01 เพราะมีค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำที่สุดคือ 245.74

t	data	S_t	F_{t+1}	e_t	e_t^2
0	23	35.14	-	-	-
1	42	35.21	35.14	6.86	47.02
2	14	35.00	35.21	-21.21	449.92
3	20	34.85	35.00	-15.00	224.98
4	58	35.08	34.85	23.15	535.95
5	40	35.13	35.08	4.92	24.20
6	49	35.27	35.13	13.87	192.38
7		-	35.27	-	-
Alpha = .01				ค่าเฉลี่ย	245.74

สรุป จากวิธี exponential ขั้นเดียวจะได้ค่าพยากรณ์คือ 35.27

รูปที่ 4.4.30 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี exponential ครั้งเดียวแบบให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าเฉลี่ยเป็น S0

จากรูปที่ 4.4.30 แสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี exponential ครั้งเดียวแบบให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุดโดยเอาค่าเฉลี่ยเป็น S0 และจากข้อมูลจะได้ค่าพยากรณ์ ณ เวลา X = 7 ค่าพยากรณ์คือ 35.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือ นำมาสัปดาห์ที่ ช่องสี่เหลี่ยม หน้าข้อความ exponential 2 ครั้ง และนำมาสัปดาห์ที่ วงกลมหน้าข้อความ alpha = และให้ใส่ค่า alpha =.1 ดังรูป

รูปที่ 4.4.31 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี exponential 2 ครั้ง แบบกำหนดค่า alpha

และนำมาสัปดาห์ที่ปุ่ม OK จะปรากฏหน้าจอนี้

exponential 2 ครั้ง

t	data	S_t	$S_t^{(2)}$	a_t	b_t	F_{t+1}	e_t	e_t^2
0	23	-15.43	-53.36	22.50	4.21	-	-	-
1	42	-9.69	-48.99	29.62	4.37	26.71	15.29	233.65
2	14	-7.32	-44.82	30.19	4.17	33.99	-19.99	399.43
3	20	-4.59	-40.80	31.63	4.02	34.36	-14.36	206.09
4	58	1.67	-36.55	39.90	4.25	35.65	22.35	499.44
5	40	5.51	-32.35	43.36	4.21	44.15	-4.15	17.18
6	49	9.86	-28.13	47.84	4.22	47.56	1.44	2.06
7	-	-	-	-	-	52.06	-	-
alpha = .1		-	-	-	-	-	ค่าเฉลี่ย	226.31

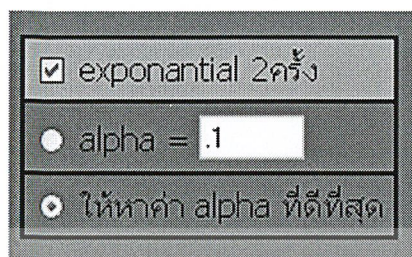
สรุป จากวิธี exponential สองขั้นจะได้ค่าพยากรณ์คือ 52.06

รูปที่ 4.4.32 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี exponential 2 ครั้ง แบบกำหนดค่า alpha

จากรูปที่ 4.4.32 แสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี exponential 2 ครั้ง แบบกำหนดค่า alpha โดยกำหนดค่า alpha =.1 และจากข้อมูลจะได้ค่าพยากรณ์ ณ เวลา X = 7 ค่าพยากรณ์คือ 52.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือ นำเมาส์มาคลิกที่ วงกลมหน้าข้อความ ให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุด ดังรูป



รูปที่ 4.4.33 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี exponential 2 ครั้งแบบให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุด

และนำเมาส์มาคลิกที่ปุ่ม OK จะปรากฏหน้าจอขึ้น

exponential 2 ชั้น (หาค่า error ต่ำสุด)

ค่าที่ Alpha เหมาะสมคือ .01 เพราะมีค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำที่สุดคือ 188.96

t	data	S_t	$S_t^{(2)}$	a_t	b_t	F_{t+1}	e_t	e_t^2
0	23	-394.71	-811.93	22.50	4.21	-	-	-
1	42	-390.35	-807.71	27.02	4.22	26.71	15.29	233.65
2	14	-386.30	-803.50	30.89	4.21	31.23	-17.23	297.02
3	20	-382.24	-799.29	34.80	4.21	35.11	-15.11	228.17
4	58	-377.84	-795.07	39.40	4.21	39.02	18.98	360.34
5	40	-373.66	-790.86	43.54	4.21	43.61	-3.61	13.03
6	49	-369.43	-786.64	47.78	4.21	47.75	1.25	1.56
7	-	-	-	-	-	51.99	-	-
alpha = .01		-	-	-	-	-	ค่าเฉลี่ย	188.96

สรุป จากวิธี exponential สองชั้นจะได้ค่าพยากรณ์คือ 51.99

รูปที่ 4.4.34 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี exponential 2 ครั้งแบบให้หาค่า alpha ที่ดีที่สุด

จากรูปที่ 4.4.34 แสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี exponential 2 ครั้ง แบบกำหนดค่า alpha ที่ดีที่สุด และจากข้อมูลจะได้ค่าพยากรณ์ ณ เวลา $X = 7$ ค่าพยากรณ์คือ 51.99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

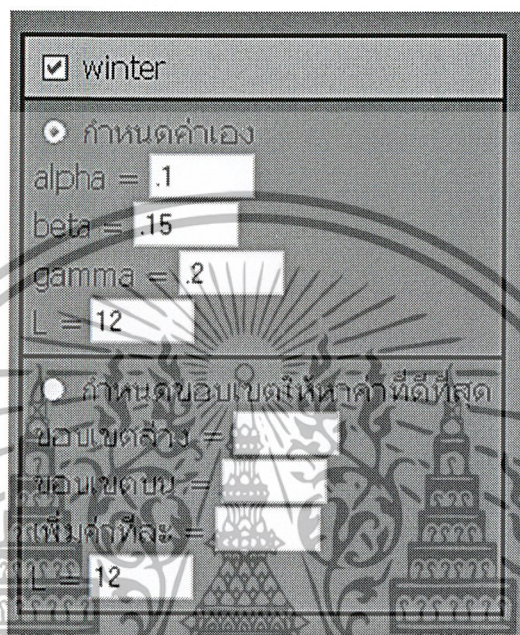
หรือ นำมาสัปดาห์ที่ ช่องสี่เหลี่ยม หน้าข้อความ winter แต่ละวิธี winter ได้เมื่อจัดเก็บ ข้อมูลเฉพาะรูปแบบที่ 4 เท่านั้น ดังรูป

เลือก	ลำดับที่	ปีที่	เดือน	ข้อมูล
○	1	1	มกราคม	23
○	2	1	กุมภาพันธ์	27
○	3	1	มีนาคม	36
○	4	1	เมษายน	34
○	5	1	พฤษภาคม	39
○	6	1	มิถุนายน	40
○	7	1	กรกฎาคม	27
○	8	1	สิงหาคม	29
○	9	1	กันยายน	30
○	10	1	ตุลาคม	38
○	11	1	พฤศจิกายน	41
○	12	1	ธันวาคม	44
○	13	2	มกราคม	26
○	14	2	กุมภาพันธ์	27
○	15	2	มีนาคม	30
○	16	2	เมษายน	35
○	17	2	พฤษภาคม	38
○	18	2	มิถุนายน	43
○	19	2	กรกฎาคม	28
○	20	2	สิงหาคม	31
○	21	2	กันยายน	36
○	22	2	ตุลาคม	38
○	23	2	พฤศจิกายน	40
○	24	2	ธันวาคม	43

รูปที่ 4.4.35 ข้อมูลในรูปแบบที่ 4 ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และนำมาสมมติที่ วงกลมหน้าข้อความ กำหนดค่าเอง และสมมติว่าใส่ค่า $\alpha = .1$
 $\beta = .15$ $\gamma = .2$ และ $L = 12$ โดยที่ค่า α , β และ γ ต้องมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1
 ดังรูป



☒ winter

☐ กำหนดค่าเอง

$\alpha = .1$

$\beta = .15$

$\gamma = .2$

$L = 12$

☐ กำหนดขอบเขตให้หาค่าที่ดีที่สุด

ขอบเขตล่าง = 0

ขอบเขตบน = 1

ค่าเพิ่มค่าที่ละ = 0.01

$L = 12$

รูปที่ 4.4.36 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีพยากรณ์โดยวิธี winter แบบกำหนดค่า α (α) β (β)
 γ (γ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และนำมาใส่ค่าที่ปุ่ม **OK** จะปรากฏหน้าจอนี้

winter

alpha = .1

beta = .15

gamma = .2

x	data	s_t	b_t	$newI_t$	I_t	F_{t+1}	e_t	e_t^2
1	23	33.5751	.0122	.7201	.7149	24.3093	-1.3093	1.7142
2	27	33.6339	.0216	.7929	.7944	26.6312	.3688	.1360
3	36	34.0071	.0919	.9685	.9820	32.5940	3.4060	11.6007
4	34	34.0550	.0831	1.0101	1.0084	34.4445	-.4445	.1976
5	39	34.1882	.0931	1.1259	1.1281	38.4365	.5635	.3176
6	40	34.1551	.0679	1.2114	1.2054	41.5289	-1.5289	2.3374
7	27	34.1683	.0569	.8017	.8000	27.4376	-.4376	.1915
8	29	34.1236	.0366	.8733	.8698	29.8878	-.8878	.7881
9	30	33.8732	-.0208	.9588	.9478	32.7517	-2.7517	7.5720
10	38	33.9113	-.0090	1.1033	1.1059	37.3503	.6497	.4221
11	41	34.0033	.0112	1.1744	1.1791	39.8142	1.1858	1.4061
12	44	34.1062	.0295	1.2596	1.2642	42.8442	1.1558	1.3358
13	26	34.3326	.0689	.7201	.7257	24.5820	1.4180	2.0106
14	27	34.3667	.0619	.7929	.7918	27.2767	-.2767	.0766
15	30	34.0834	-.0071	.9685	.9552	33.3428	-3.3428	11.1741
16	35	34.1336	.0044	1.0101	1.0124	34.4216	.5784	.3346
17	38	34.0992	-.0034	1.1259	1.1242	38.4363	-.4363	.1903
18	43	34.2358	.0246	1.2114	1.2181	41.3042	1.6958	2.8758
19	28	34.3268	.0379	.8017	.8038	27.4676	.5324	.2835
20	31	34.4781	.0606	.8733	.8771	30.0095	.9905	.9811
21	36	34.8396	.1208	.9588	.9699	33.1145	2.8855	8.3259
22	38	34.9085	.1104	1.1033	1.1011	38.5727	-.5727	.3280
23	40	34.9230	.0912	1.1744	1.1700	41.1255	-1.1255	1.2666
24	43	34.9266	.0737	1.2596	1.2553	44.1035	-1.1035	1.2177

error = 57.08

รูปที่ 4.4.37 หน้าต่างแสดงการวิเคราะห์ผลการพยากรณ์โดยวิธี winter แบบกำหนดค่า alpha (α)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป จากวิธี winter จะได้ค่าพยากรณ์ 1 ช่วงเวลาคือ

x	F_{t+1}
25	25.2046
26	27.7515
27	33.8964
28	35.3549
29	39.4072
30	42.3999
31	28.0608
32	30.5646
33	33.5571
34	38.6168
35	41.1037
36	44.0860

รูปที่ 4.4.38 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี winter แบบกำหนดค่า α (α) β (β) γ (γ)

จากรูปที่ 4.4.38 แสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี winter แบบกำหนดค่า α (α) β (β) γ (γ) และจากข้อมูลจะได้ค่าพยากรณ์ ณ เวลา

$X = 25$ ค่าพยากรณ์คือ 25.2046

$X = 26$ ค่าพยากรณ์คือ 27.7515

$X = 27$ ค่าพยากรณ์คือ 33.8964

$X = 28$ ค่าพยากรณ์คือ 35.3549

$X = 29$ ค่าพยากรณ์คือ 39.4072

$X = 30$ ค่าพยากรณ์คือ 42.3999

$X = 31$ ค่าพยากรณ์คือ 28.0608

$X = 32$ ค่าพยากรณ์คือ 30.5646

$X = 33$ ค่าพยากรณ์คือ 33.5571

$X = 34$ ค่าพยากรณ์คือ 38.6168

$X = 35$ ค่าพยากรณ์คือ 41.1037

$X = 36$ ค่าพยากรณ์คือ 44.0860

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือนำมาสืบาคล็กที่ วงกลมหน้าข้อความ กำหนดขอบเขตให้หาค่าที่ดีที่สุด และสมมุติว่าใส่ค่าขอบเขตล่างเท่ากับ 0.01 และขอบเขตบนเท่ากับ 0.30 และให้เพิ่มค่าทีละ 0.01 $L = 12$ โดยที่ค่าขอบเขตบน และ ขอบเขตล่าง ต้องมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ดังรูป

☒ winter

☐ กำหนดค่าเอง

alpha =

beta =

gamma =

L =

☒ กำหนดขอบเขตให้หาค่าที่ดีที่สุด

ขอบเขตล่าง =

ขอบเขตบน =

เพิ่มค่าทีละ =

L =

Reset OK

รูปที่ 4.4.39 หน้าตงแสดงการผลการพยากรณ์โดยวิธี winter กำหนดขอบเขต ให้หาค่าที่ดีที่สุด และนำมาสืบาคล็กที่ปุ่ม OK จะปรากฏหน้าจออื่น

winter (หาค่า error ต่ำสุดตามช่วงที่กำหนดมา)

alpha = .01

beta = .01

gamma = .01

จะได้ error มีค่าต่ำสุด = 2.03

x	data	s_t	b_t	$newI_t$	I_t	F_{t+1}	e_t	e_t^2
1	23	33.7388	.0484	.7201	.7197	24.3093	-1.3093	1.7142
2	27	33.7898	.0485	.7929	.7930	26.7896	-.2104	.0443
3	36	33.8716	.0488	.9685	.9694	32.7711	3.2289	10.4258
4	34	33.9178	.0488	1.0101	1.0101	34.2641	-.2641	.0698
5	39	33.9733	.0488	1.1259	1.1261	38.2433	.7567	.5725
6	40	34.0121	.0487	1.2114	1.2111	41.2149	-1.2149	1.4761
7	27	34.0570	.0487	.8017	.8016	27.3076	-.3076	.0946
8	29	34.0967	.0486	.8733	.8730	29.7833	-.7833	.6136
9	30	34.1168	.0483	.9588	.9580	32.7374	-2.7374	7.4935
10	38	34.1678	.0483	1.1033	1.1034	37.6953	.3047	.0929
11	41	34.2231	.0484	1.1744	1.1746	40.1828	.8172	.6677
12	44	34.2782	.0485	1.2596	1.2598	43.1681	.8319	.6921
13	26	34.3444	.0487	.7201	.7205	24.7195	1.2805	1.6396
14	27	34.3897	.0486	.7929	.7928	27.2700	-.2700	.0729
15	30	34.4037	.0483	.9685	.9675	33.3522	-3.3522	11.2371
16	35	34.4539	.0483	1.0101	1.0102	34.8010	.1990	.0396
17	38	34.4947	.0482	1.1259	1.1257	38.8464	-.8464	.7165
18	43	34.5525	.0483	1.2114	1.2117	41.8459	1.1541	1.3321
19	28	34.6040	.0483	.8017	.8018	27.7405	.2595	.0673
20	31	34.6608	.0484	.8733	.8735	30.2607	.7393	.5465
21	36	34.7377	.0487	.9588	.9595	33.2781	2.7219	7.4087
22	38	34.7829	.0487	1.1033	1.1032	38.3808	-.3808	.1450
23	40	34.8239	.0486	1.1744	1.1741	40.9056	-.9056	.8201
24	43	34.8652	.0485	1.2596	1.2593	43.9250	-.9250	.8556

error = 2.03

รูปที่ 4.4.40 หน้าต่างแสดงการวิเคราะห์ผลการพยากรณ์โดยวิธี winter แบบกำหนดขอบเขต ให้หาค่าที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป จากวิธี winter จะได้ค่าพยากรณ์ 1 ช่วงเวลาคือ

x	F_{t+1}
25	25.1423
26	27.6828
27	33.8126
28	35.2674
29	39.3097
30	42.2950
31	27.9914
32	30.4889
33	33.4741
34	38.5212
35	41.0020
36	43.9769

กลับไปหน้าเดิม

รูปที่ 4.4.41 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี winter แบบกำหนดขอบเขต ให้หาค่าที่ดีที่สุด

จากรูปที่ 4.4.38 แสดงผลการพยากรณ์โดยวิธี winter แบบกำหนดขอบเขต ให้หาค่าที่ดีที่สุด และจากข้อมูลจะได้ค่าพยากรณ์ ณ เวลา

$X = 25$ ค่าพยากรณ์คือ 25.1423

$X = 26$ ค่าพยากรณ์คือ 27.6828

$X = 27$ ค่าพยากรณ์คือ 33.8126

$X = 28$ ค่าพยากรณ์คือ 35.2674

$X = 29$ ค่าพยากรณ์คือ 39.3097

$X = 30$ ค่าพยากรณ์คือ 42.2950

$X = 31$ ค่าพยากรณ์คือ 27.9914

$X = 32$ ค่าพยากรณ์คือ 30.4889

$X = 33$ ค่าพยากรณ์คือ 33.4741

$X = 34$ ค่าพยากรณ์คือ 38.5212

$X = 35$ ค่าพยากรณ์คือ 41.0020

$X = 36$ ค่าพยากรณ์คือ 43.9769

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 หน้าต่างส่วนของหน้าผู้จัดทำ

เมื่อนำเมาส์มาคลิกที่ข้อความโปรแกรมการพยากรณ์ จะปรากฏหน้าต่างนี้



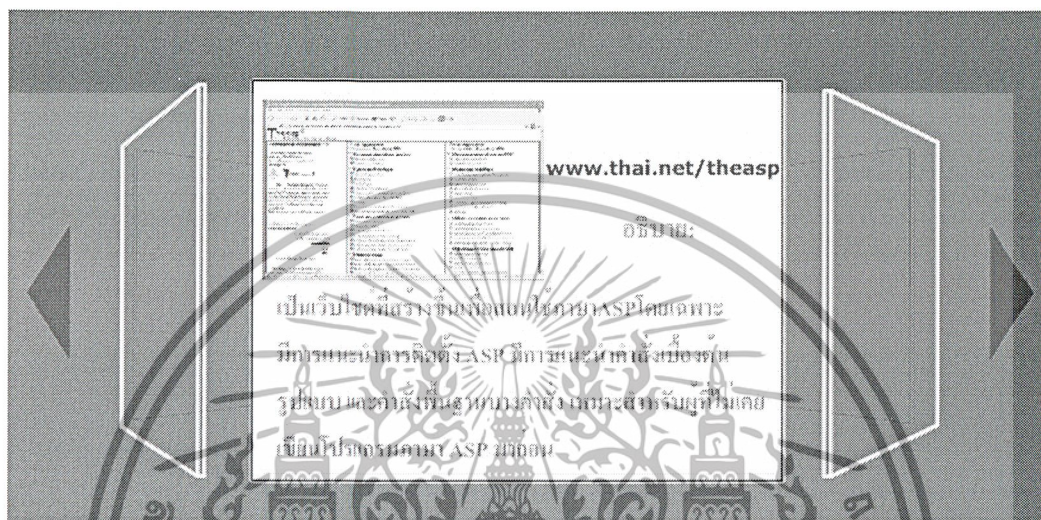
รูปที่ 4.5 หน้าต่างส่วนของหน้าผู้จัดทำ

รูปที่ 4.5 แสดงข้อความอธิบายเกี่ยวกับเว็บไซต์และผู้จัดทำวิจัยขึ้นเรื่อยๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 หน้าต่างเว็บไซต์แหล่งความรู้อ้างอิง

เมื่อนำเมาส์มาคลิกที่ข้อความเว็บไซต์แหล่งความรู้อ้างอิง จะปรากฏหน้าต่างนี้



รูปที่ 4.6 หน้าต่างเว็บไซต์แหล่งความรู้อ้างอิง

รูปที่ 4.6 แสดงแหล่งความรู้อ้างอิง โดยถ้าเมาส์คลิกที่รูปภาพก็จะเข้าไปยังเว็บไซต์ www.thaia.net/asp โดยมีเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องอยู่ทั้งหมด 6 เว็บไซต์ คือ

1. www.thaia.net/asp
2. www.aspchapter.com
3. www.pantip.com
4. www.deuguru.com
5. www.thaiall.com/asp
6. www.perlphpasp.com

เมื่อนำเมาส์คลิกที่ลูกศรสีน้ำเงินด้านขวา ก็จะเปลี่ยนเว็บไซต์ไปยังเว็บไซต์หมายเลขถัดไป และถ้าเมาส์คลิกที่ลูกศรสีน้ำเงินด้านซ้าย ก็จะเปลี่ยนเว็บไซต์ไปยังเว็บไซต์หมายเลขก่อนหน้า เว็บไซต์นั้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการพัฒนาเว็บไซต์

โปรแกรมการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้จัดทำพัฒนาขึ้นมานี้ ผู้จัดทำมั่นใจว่าจะเกิดประโยชน์แก่ผู้ใช้ และ บุคคลทั่วไป ที่สนใจทั้งในด้านความสะดวกในการใช้งาน ทำความเข้าใจง่าย ความถูกต้อง และ ความน่าเชื่อถือ โดยใช้เทคโนโลยีที่ได้รับความนิยม ซึ่งก็คือ อินเทอร์เน็ต เป็นสื่อในการถ่ายทอดไปสู่ผู้ใช้ โดยประกอบไปด้วยวิธีการพยากรณ์ 5 วิธี คือ

1. วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่ขั้นเดียว (Single Moving Average)
2. วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่สองครั้ง (Double Moving Average)
3. วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing)
4. วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้ง (Double Exponential Smoothing)
5. วิธีปรับเรียบด้วยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ (Winter's Linear and Seasonal Exponential Smoothing)

ซึ่งได้ทำการศึกษาจากหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาหลายๆเล่ม และนำสร้างเป็นโปรแกรมการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งสามารถนำมาคำนวณหาค่าพยากรณ์หอนุกรมเวลาได้อย่างถูกต้องแม่นยำ อีกทั้งระบบการแสดงผลยังเป็นภาษาไทย ทำให้ผู้ใช้เข้าใจง่าย ข้อดี ประการหนึ่งคือ คณะผู้จัดทำปัญหาพิเศษเลือกใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อถ่ายทอดจึงสามารถจัดปัญหาข้อจำกัดที่มีใน โปรแกรมทั่วไปที่ต้องทำการติดตั้งโปรแกรมลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนซึ่งทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยโปรแกรมบนเว็บไซต์นั้นผู้ใช้สามารถเข้ามาใช้ได้โดยไม่ต้องทำการติดตั้งโปรแกรม และส่งผลให้ระบบของเครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานได้เสถียรเพิ่มขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากเว็บไซต์การวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่ผู้จัดทำปัญหาพิเศษพัฒนาขึ้นมานั้น ในบางกรณียัง
ไม่มีความสามารถที่ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้และผู้จัดทำจึงขอเสนอแนะข้อคิดเห็นบาง
ประการสำหรับผู้ที่จะพัฒนาเว็บไซต์เรื่องเดียวกันดังต่อไปนี้

5.2.1 ในส่วนของเว็บไซต์ ถ้าผู้ใช้สามารถโหลดข้อมูลเข้ามาได้ สำหรับผู้ใช้ที่มีข้อมูลอยู่
แล้วโดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องกรอกข้อมูลใหม่จะเป็นประโยชน์มากขึ้น

5.2.2 ข้อมูลสามารถเก็บลงในฐานข้อมูลของเว็บไซต์ได้ แต่ในส่วนของข้อมูลผู้ใช้ไม่
สามารถเก็บข้อมูลลงแผ่นดิสก์ได้

5.2.3 ในส่วนของเนื้อหาการพยากรณ์ ยังมีอีกหลายวิธีที่สามารถนำมาพัฒนาได้



ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ – นามสกุล

นายกวิน ชนเรืองศักดิ์

วัน เดือน ปี เกิด

27 มิถุนายน 2524

สถานที่เกิด

กรุงเทพ

การศึกษามัธยมศึกษาต้น

ร.ร. กรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย

การศึกษามัธยมศึกษาปลาย

ร.ร. กรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย

ชื่อ – นามสกุล

นายธิษณีน เกียรติกุล

วัน เดือน ปี เกิด

10 มิถุนายน 2523

สถานที่เกิด

กรุงเทพ

การศึกษามัธยมศึกษาต้น

ร.ร. สตรีสมุทรปราการ

การศึกษามัธยมศึกษาปลาย

ร.ร. สตรีสมุทรปราการ

ชื่อ – นามสกุล

นายธีรวัฒน์ จันทระเศียร

วัน เดือน ปี เกิด

7 มีนาคม 2524

สถานที่เกิด

กรุงเทพ

การศึกษามัธยมศึกษาต้น

ร.ร. อัสสัมชัญ ลำโพง

การศึกษามัธยมศึกษาปลาย

ร.ร. อัสสัมชัญ ลำโพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

หัตถยา เชี่ยววัฒเกี. 2544. เอกสารประกอบการเรียนวิชาค้ชนี้และอนุกรมเวลา. คณะวิทยา
ศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

มนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ. 2544. เอกสารประกอบการเรียนวิชาระเบียบวิธีวิจัย. คณะวิทยา
ศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุจิตรา สุกนธมัต. 2544. เอกสารประกอบการเรียนวิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ. คณะ
วิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

กฤษณะ สถิต. 2544. มือใหม่สร้างเว็บไซต์อย่างมืออาชีพด้วย Dreamweaver ฉบับสมบูรณ์
4. อินโฟเพรส. กรุงเทพฯ.

วรรณิกา เนตรงาม. 2544. พื้นฐานการเขียนสคริปต์และสร้าง Web Application ด้วย Asp
อินโฟเพรส. กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้