บทที่ 3

การพัฒนาระบบ

ในการพัฒนาระบบ จะเริ่มต้นจากการศึกษาและรวบรวม หลักเกณฑ์ ทฤษฎี และผลงานวิจัย จากหนังสือและวารสาร ทั้งทางด้านสถิติ และบริหารธุรกิจ เพื่อหาเกณฑ์ที่เหมาะสมในการคัดเลือกเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ และพร้อมกันนั้นได้ศึกษาและรวบรวมรายละเอียดของ ข้อกำหนด และวิธีการหาค่าพยากรณ์ ของเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ เพื่อจัดเตรียมเนื้อหาทางด้านการศึกษาวิธีการหาค่าพยากรณ์ของเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ สำหรับการจัดเรียงลำดับเนื้อหา และการเชื่อมโยงขั้นตอนการทำงานของระบบ จะใช้ผังการทำงานหลักซึ่งกล่าวโดยละเอียดไว้แล้วในบทที่ 2 เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบต่อไป

3.1 การดำเนินงานพัฒนาระบบ

การดำเนินงาน พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลา เพื่อจัดทำเป็นแบบโปรแกรมสำเร็จรูป แสดงรายละเอียดของเนื้อหาด้วยข้อความภาษาไทย บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ผู้เขียนได้พิจารณาวางแผนการดำเนินงานโดยจัดแยกชิ้นงานออกเป็นส่วนงานย่อย เรียงตามลำดับขั้นตอน เพื่อให้เกิดความสะดวกในการพิจารณารายละเอียดของงาน และในการพัฒนาระบบมากยิ่งขึ้น สำหรับการดำเนินงาน ได้จัดแบ่งระบบออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ดังต่อไปนี้

3.1.1 ขั้นตอนที่ 1 พิจารณาหารูปแบบในการนำเสนอ

เมื่อได้จัดเตรียมเนื้อหาในการนำเสนอไว้พร้อมแล้ว การพิจารณาในลำดับต่อไป คือ การหารูปแบบในการนำเสนอ เพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้ระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ มีการจัดเรียงลำดับเนื้อหาให้ผู้ใช้อ่านได้ง่ายๆ กระทัดรัด ได้ใจความ สามารถเข้าใจความหมายอย่างถูกต้อง มีการดำเนินเรื่องที่น่าสนใจ ชวนติดตาม และสามารถ

นำผู้ใช้เข้าสู่วัตถุประสงค์ของเรื่องได้ตรงประเด็น

สำหรับขั้นตอนการดำเนินงาน ได้จัดเตรียมเนื้อหาในแต่ละจอภาพ โดยจัดให้มีปริมาณของข้อความที่พอเหมาะกับขนาดของจอภาพ ไม่มากหรือน้อยเกินไป ในแต่ละจอภาพที่มีเรื่องราวต่อเนื่องกัน จะจัดลำดับจอภาพให้เรียงต่อกัน พร้อมทั้งแสดง ข้อความของการต่อเนื่องให้ผู้ใช้ทราบ สำหรับข้อความหรือตัวอักษร ในบางส่วนของจอภาพ ซึ่งต้องการเน้นความสำคัญเป็นพิเศษ จะจัดทำตัวอักษร หรือพื้นสีของจอภาพ ให้มีความแตกต่างจากสีที่ใช้ตามปกติ เพื่อให้เกิดความเด่นชัด และน่าสนใจมากขึ้น นอกจากนี้ ได้นำเอารูปภาพ และรูปกราฟมาจัดแสดงในบางส่วนของเนื้อหาบนจอภาพ เพื่อสื่อความหมายแทนเหตุการณ์หรือตัวอย่าง ทำให้ผู้ใช้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

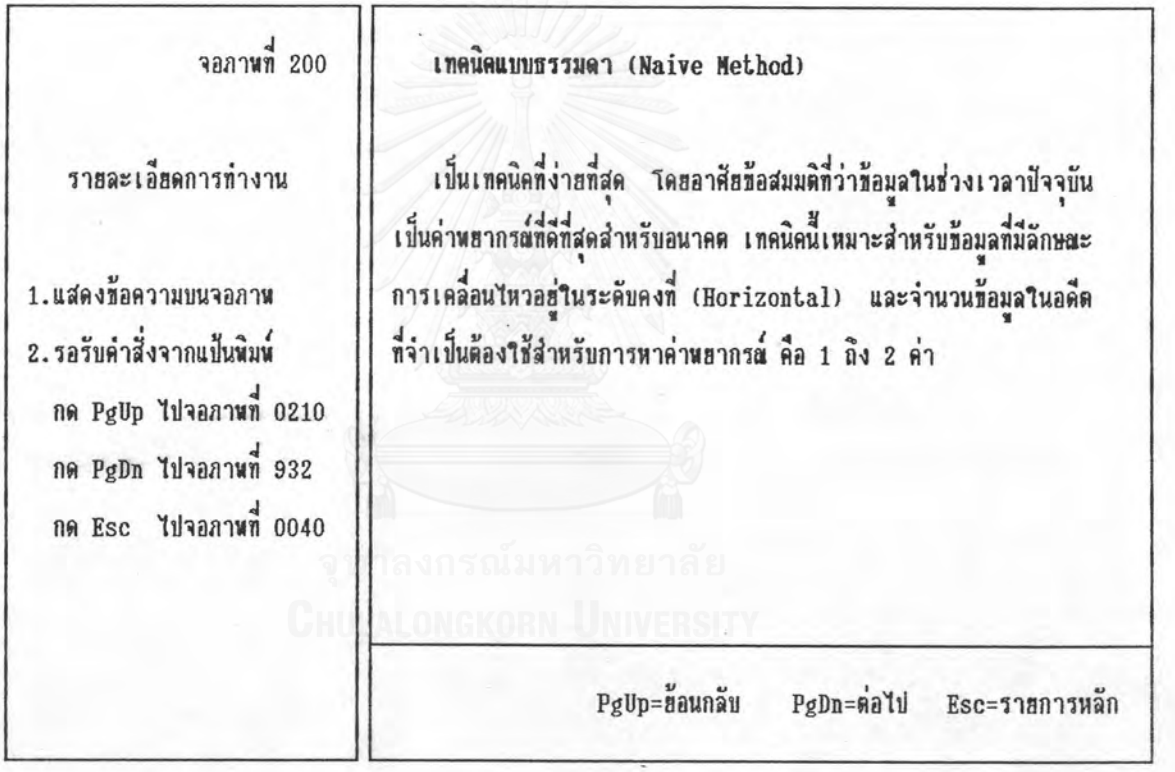
3.1.2 ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดขั้นตอนการทำงานของระบบ

การกำหนดขั้นตอนการทำงานของระบบ มีเป้าหมายสำคัญเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานให้แก่ผู้ใช้ระบบมากที่สุด จึงพิจารณา จัดลำดับการแสดงจอภาพ และการเชื่อมโยงระหว่างจอภาพ ให้มีความสอดคล้องและต่อเนื่องกันโดยตลอด สำหรับคำสั่งที่ใช้ควบคุมการทำงานของระบบ จะอาศัยปุ่มกดบนแป้นพิมพ์ (Keyboard) โดยจัดให้มีความสอดคล้องกับลักษณะการใช้งานปุ่มกด และให้มีความคล้ายคลึงกับ ลักษณะการใช้งานในโปรแกรมสำเร็จรูปทั่วไป ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความคุ้นเคย และใช้งานระบบได้โดยง่าย

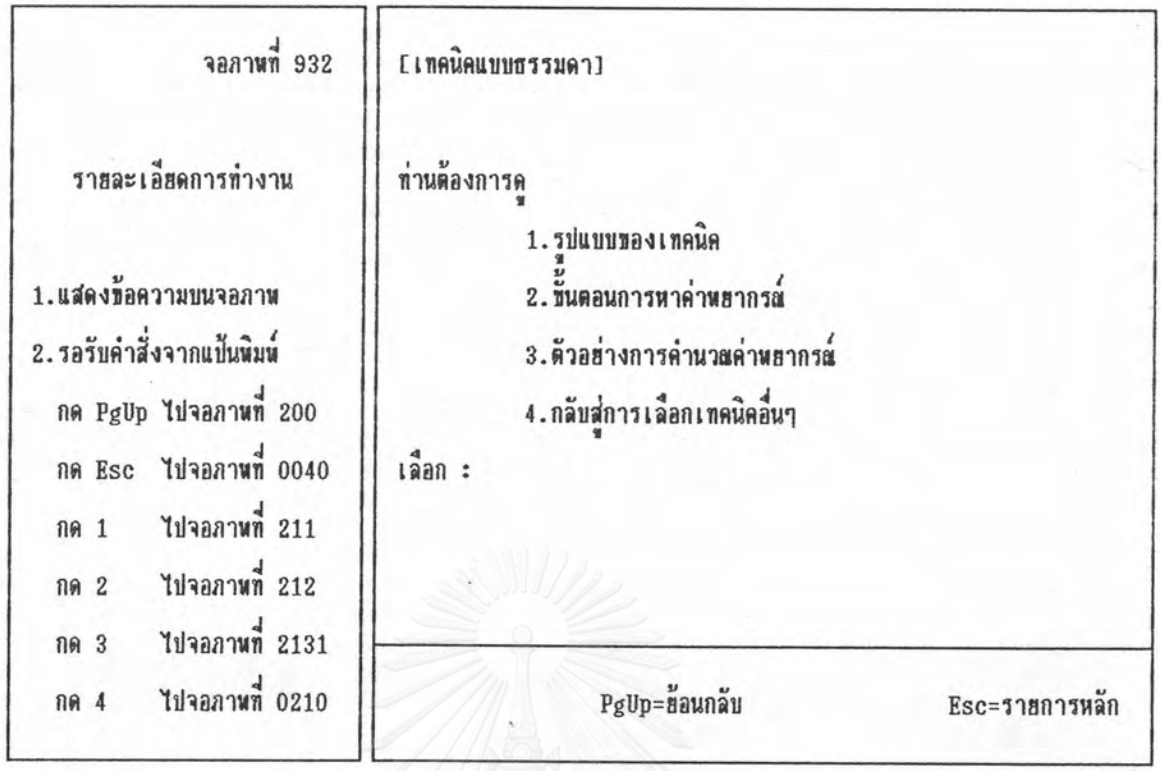
ขั้นตอนการดำเนินงาน สำหรับจอภาพที่แสดงข้อความอธิบายรายละเอียดของเนื้อหา ได้จัดให้แสดงคำสั่งที่ใช้ควบคุมการติดต่อระหว่างจอภาพ ไว้ที่ส่วนท้ายสุดของจอภาพเสมอ โดยทั้งนี้ จะแสดงเฉพาะคำสั่งที่จำเป็นต้องใช้งานในจอภาพนั้นๆ เพื่อไม่ให้ผู้ใช้เกิดความสับสนในการเรียกใช้งาน จอภาพที่กล่าวถึงข้างต้น มีคำสั่งในการเรียกใช้งานทั้งหมดดังนี้

1. PgUp คือ คำสั่งให้ระบบย้อนกลับไปยังจอภาพเดิม
2. PgDn คือ คำสั่งให้ระบบแสดงจอภาพที่อยู่ถัดไป
3. Esc คือ คำสั่งให้ระบบแสดงจอภาพรายการหลัก หรือ คำสั่งให้ระบบเลิกการทำงาน
4. H คือ คำสั่งให้ระบบแสดงจอภาพคำอธิบายเพิ่มเติม

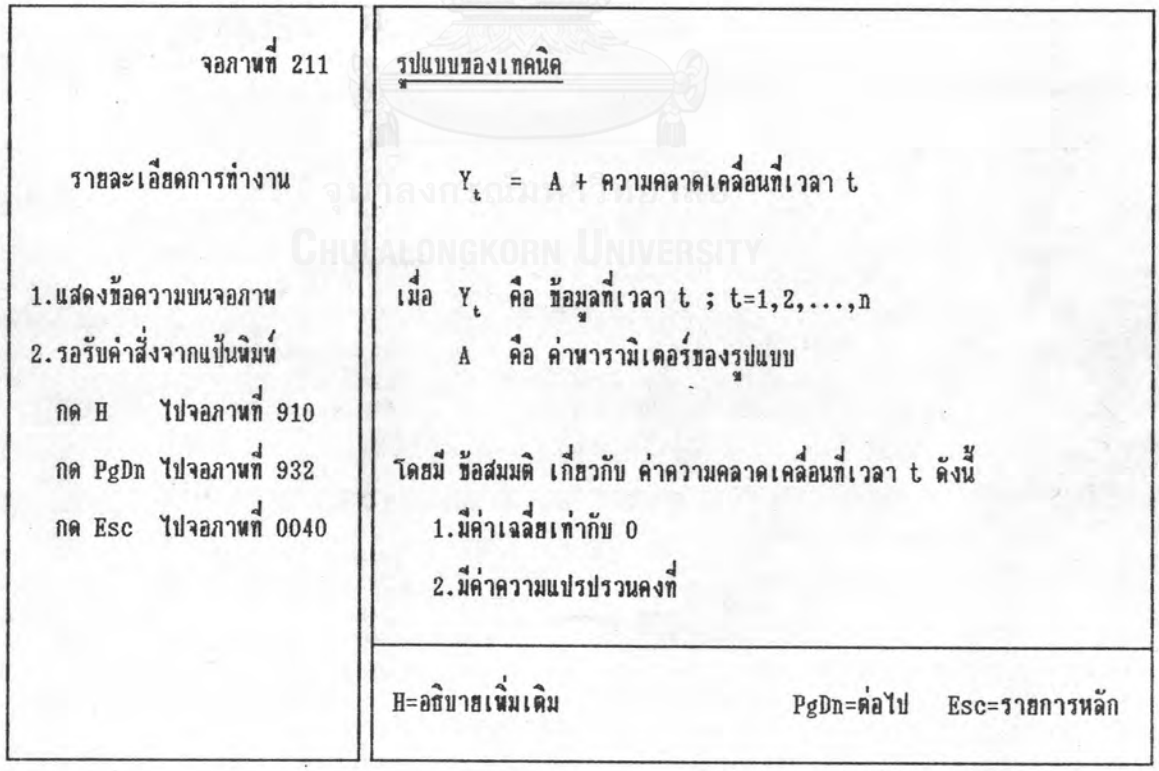
สำหรับจอภาพที่แสดงข้อความในลักษณะการตั้งคำถาม เพื่อให้ผู้ใช้ตอบข้อเลือกที่กำหนดไว้ให้ จะมีคำสั่งที่ใช้ควบคุมการติดต่อระหว่างจอภาพ เช่นเดียวกับ จอภาพที่แสดงข้อความอธิบายรายละเอียดของเนื้อหา แต่จะเพิ่มเติมในส่วนของการติดต่อกับจอภาพอื่นๆได้อีก โดยนำข้อเลือกซึ่งเป็นคำตอบของผู้ใช้ มาเป็นแนวทางในการเชื่อมโยงระหว่างจอภาพ ตามเส้นทางที่ถูกกำหนดไว้ในผังการทำงาน ตัวอย่างเช่น ขั้นตอนการทำงานของการศึกษาวิธีการหาค่าพยากรณ์ ของเทคนิคธรรมดา (Naive Method) จะมีลักษณะการเชื่อมโยงระหว่างจอภาพ ดังรูปที่ 1.1 ถึง 1.5



รูปที่ 1.1


จอภาพที่ 932
รายละเอียดการทำงาน
1.แสดงข้อความบนจอภาพ
2.รอรับคำสั่งจากแป้นพิมพ์
กด PgUp ไปจอภาพที่ 200
กด Esc ไปจอภาพที่ 0040
กด 1 ไปจอภาพที่ 211
กด 2 ไปจอภาพที่ 212
กด 3 ไปจอภาพที่ 2131
กด 4 ไปจอภาพที่ 0210
[เทคนิคแบบธรรมดา]
ท่านต้องการดู
1.รูปแบบของเทคนิค
2.ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์
3.ตัวอย่างการคำนวณค่าพยากรณ์
4.กลับสู่การเลือกเทคนิคอื่นๆ
เลือก :
PgUp=ย้อนกลับ
Esc=รายการหลัก

รูปที่ 1.2


จอภาพที่ 211
รายละเอียดการทำงาน
1.แสดงข้อความบนจอภาพ
2.รอรับคำสั่งจากแป้นพิมพ์
กด H ไปจอภาพที่ 910
กด PgDn ไปจอภาพที่ 932
กด Esc ไปจอภาพที่ 0040
รูปแบบของเทคนิค
Y_t = A + ความคลาดเคลื่อนที่เวลา t
เมื่อ Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t ; t=1,2,...,n
A คือ ค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบ
โดยมี ข้อสมมติ เกี่ยวกับ ค่าความคลาดเคลื่อนที่เวลา t ดังนี้
1.มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0
2.มีค่าความแปรปรวนคงที่
H=อธิบายเพิ่มเติม
PgDn=ต่อไป
Esc=รายการหลัก

รูปที่ 1.3

จอภาพที่ 212

รายละเอียดการทำงาน

1.แสดงข้อความบนจอภาพ
2.รอรับคำสั่งจากแป้นพิมพ์
กด PgDn ไปจอภาพที่ 932
กด Esc ไปจอภาพที่ 0040

ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์

คำนวณค่าพยากรณ์ จากสูตร

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

เมื่อ F_{t+1} คือ ค่าพยากรณ์ที่เวลา t+1 ; t=1,2,...,n
Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t

PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 1.4

จอภาพที่ 2131

รายละเอียดการทำงาน

1.แสดงข้อความบนจอภาพ
2.รอรับคำสั่งจากแป้นพิมพ์
กด PgUp ไปจอภาพที่ 932
กด PgDn ไปจอภาพที่ 2132
กด Esc ไปจอภาพที่ 0040

ตัวอย่างการคำนวณค่าพยากรณ์

บริษัทแห่งหนึ่งมีข้อมูลยอดขายสินค้า (หน่วย:พันบาท) เป็นรายสัปดาห์ จำนวน 11 สัปดาห์ ต้องการพยากรณ์ยอดขายสินค้าในสัปดาห์ที่ 12

--- ข้อมูล ---

สัปดาห์ที่(t)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ยอดขาย(Y_t)	9	8	9	12	9	12	11	7	13	9	11

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อยกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 1.5

3.1.3 ขั้นตอนที่ 3 การเขียนโปรแกรมการทำงานของระบบ

การเขียนโปรแกรม จะใช้โปรแกรมแปลภาษาเทอร์โบปาสคาล (Turbo Pascal) รุ่น 5.5 ซึ่งมีลักษณะเป็นภาษาโครงสร้าง มีความเหมาะสมกับงานขนาดใหญ่ และงานที่ค่อนข้างซับซ้อน เพราะสามารถจัดแบ่งการเขียนโปรแกรมออกเป็นส่วนประกอบย่อยๆ แล้วจึงนำมารวมเป็นโปรแกรมหลักของระบบ ทำให้ประหยัดเวลา และสะดวกในการเขียน แก้ไข และพัฒนาระบบเพิ่มเติมในภายหลัง สำหรับการแสดงข้อความภาษาไทยบนจอภาพ ผู้เขียนเลือกใช้โปรแกรมภาษาไทยกราฟฟิคของ อาจารย์อาจหาญ สัตยรักษ์ ซึ่งสร้างมาใช้งานร่วมกับโปรแกรมแปลภาษาเทอร์โบปาสคาล รุ่น 5.5 โดยเฉพาะ จึงช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการใช้งานของโปรแกรมได้ดียิ่งขึ้น

การดำเนินงาน ในขั้นตอนนี้ สามารถจัดแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. จัดทำรายละเอียดของเนื้อหา และกำหนดขั้นตอนการทำงาน ในแต่ละจอภาพ โดยการสร้างไฟล์ยูนิต (Unit) ในแต่ละยูนิตจะประกอบด้วยโปรแกรมย่อย (Procedure) และในแต่ละโปรแกรมย่อย จะบรรจุรายละเอียดของเนื้อหา และกำหนดขั้นตอนการทำงานของจอภาพ ตัวอย่างเช่น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

```
UNIT SCHAR;
INTERFACE
USES CRT,DOS,GRAPH,SETWINDO,THAIGR,CHULA;
PROCEDURE SC040;
PROCEDURE SC050;
PROCEDURE SC11;
PROCEDURE SC210;
IMPLEMENTATION
{---------------------}
{---------------------}
```

```
PROCEDURE SC040;
BEGIN
     window3;
     thaib(243,105,'*  รายการหลัก  *');
     thaib(100,180,'ท่านต้องการ');
     thaib(100,220,'1. เข้าสู่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิค');
     thaib(135,250,'การพยากรณ์เชิงสถิติสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลา');
     thaib(100,290,'2. ออกจากระบบ');
     thaib(100,350,'เลือก : ');
END;

PROCEDURE SC050;
BEGIN
     window8;
     thaib(149,110,'* ท่านต้องการให้ระบบเสนอแนะทางด้าน *');
     thaib(75,190,'1. เลือกเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติที่เหมาะสมกับข้อมูล');
     thaib(75,250,'2. ศึกษาวิธีการหาค่าพยากรณ์ของเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ');
     thaib(100,330,'เลือก : ');
end;

PROCEDURE SC11;
BEGIN
     window4;
     thaib(135,90,'ลักษณะการจัดเก็บข้อมูลของท่านตรงกับกรณีใด');
     thaib(235,160,'1. รายปี');
     thaib(235,190,'2. รายไตรมาส');
     thaib(235,220,'3. รายเดือน');
```

```
     thaib(235,250,'4. อื่นๆ');
     thaib(135,340,'เลือก : ');
END;

PROCEDURE SC210;
BEGIN
     window7;
     thaib(80,50,'ท่านต้องการศึกษา ... ?');
     thaib(120,90,'1.เทคนิคธรรมดา');
     thaib(120,110,'  (Naive)');
     thaib(120,140,'2.เทคนิคการเฉลี่ยเคลื่อนที่');
     thaib(120,160,'  (Moving Average)');
     thaib(120,190,'3.เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล');
     thaib(120,210,'  (Exponential Smoothing)');
     thaib(120,240,'4.เทคนิคการถดถอย');
     thaib(120,260,'  (Regression)');
     thaib(120,290,'5.การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค');
     thaib(120,310,'  (Classical Time Series Analysis)');
     thaib(120,340,'6.เทคนิคของบอกซ์และเจนกินส์');
     thaib(120,360,'  (Box-Jenkins)');
     thaib(80,410,'เลือก : ');
END;

END.
```

2. จัดทำรายละเอียดการติดต่อเชื่อมโยงระหว่างจอภาพ โดยการสร้างไฟล์โปรแกรมย่อย (Procedure) เนื่องด้วยระบบมีขนาดใหญ่จึงมีการจัดทำไฟล์โปรแกรมย่อยไว้หลายไฟล์ เพื่อดึงไฟล์ยูนิต (Unit) ทั้งหมดที่จัดทำไว้พร้อมแล้วในส่วนที่ 1 มาเชื่อมโยงการทำงานระหว่างจอภาพ ให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้ ตัวอย่างเช่น

```
PROCEDURE SELC;
BEGIN
     CASE ORDER OF
{--- selection ---}

     0040  : begin   clscr; sc040;
               begin    repeat  ans := readkey;
                  until (ans = #73) or (ans = 'R') or (ans = 'r') or
                        (ans = '1') or (ans = '2');
                  begin       case  ans  of
                     #73     : order := 003;     {sc03}
                     'R','r' : order := 0911;    {sc91a}
                     '1'     : order := 0050;    {sc050}
                     '2'     : begin
                                  order :=0;     {end}
                                  closegraph;
                                  exit;
                               end;
            end; end; end; end;
     0050  : begin    clscr; sc050;
               begin    repeat  ans := readkey;
```

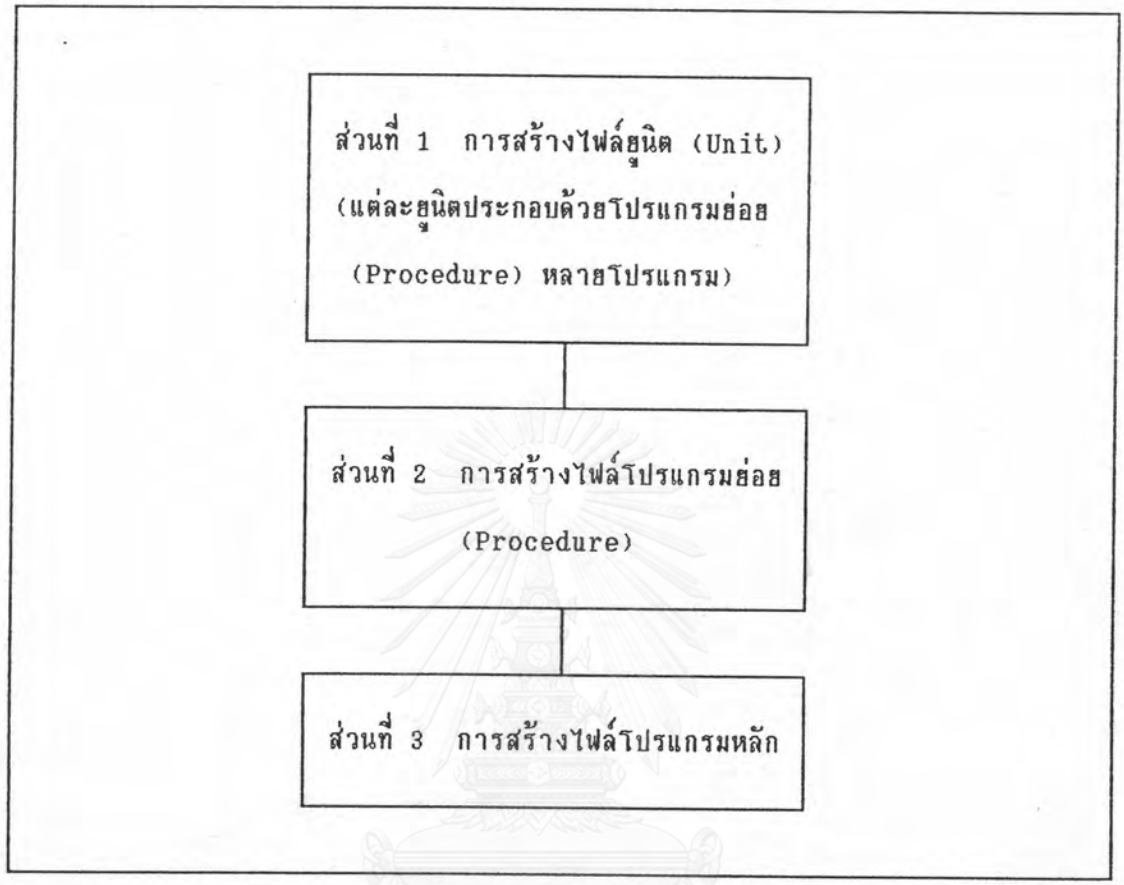
```
            until (ans = #27) or (ans = '1') or (ans = '2');
            begin    case  ans  of
               #27 : order := 0040;  {sc040}
               '1' : order := 011;   {sc11}
               '2' : begin
                        bef3  := 0050;  {sc050}
                        order := 0210;  {sc210}
                     end;
         end;  end;  end;  end;
011   : begin    clscr;  sc11;
            sav   := '0';  sea  := '0';  mov := '0';
         begin
            repeat  ans := readkey;
            until (ans = 'H') or (ans = 'h') or (ans = #73) or
                  (ans = #27) or (ans = '1') or (ans = '2') or
                  (ans = '3') or (ans = '4');
            sav := ans;
            begin       case  ans  of
               'H','h' : begin
                           befo1 := 011;  {sc11}
                           order := 900;  {uh00}
                         end;
               #73     : order := 0050;  {sc050}
               #27     : order := 0040;  {sc040}
               '1'     : order := 013;   {sc13}
               '2','3','4' : order := 012;   {sc12}
         end;  end;  end;  end;   END.
```

3. จัดทำระบบ โดยการสร้างไฟล์โปรแกรมหลัก (Main Program) เพื่อดึงไฟล์โปรแกรมย่อย (Procedure) ทั้งหมดที่จัดทำไว้พร้อมแล้วในส่วนที่ 2 มาเชื่อมโยงการทำงานของระบบ ไฟล์โปรแกรมหลักจะมีเพียง 1 ไฟล์ มีหน้าที่ควบคุมขั้นตอนการทำงานทั้งหมดของระบบ เมื่อผ่านการแปลภาษา (Compile) ให้เป็นภาษาเครื่องแล้ว จะได้ไฟล์ในการเรียกใช้งานระบบ ตัวอย่างเช่น

```
PROGRAM DSSF;
USES CRT,DOS,GRAPH,THAIGR,CHULA,SETWINDO,TLIN,UHELP,SCHAR,SOLUT,
     TNA_MO,TEXPO,TEXPO1,TREG,TCLAS,TBOX,TBOX1,HEAD;
VAR  ORDER : WORD;
     ANS   : CHAR;
     GRAPHDRIVER,GRAPHMODE : integer;
     {$I SELC.PAS}
     {$I TECH_NME.PAS}
     {$I TECH_RCB.PAS}
     {$I UTIL.PAS}
BEGIN
     opengraph;
     order := 001;
     while  order <> 0  do
     begin
          case order of
          001,002,003,0040,0050                    : selc;
          200,211,212,2131,2132,2133,932           : tech_nme;
          500,5001                                 : tech_rcb;
          9151,9152,916                            : util;
          end;  end;  END.
```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ผังการดำเนินงานพัฒนาระบบ ในขั้นตอนที่ 3 การเขียนโปรแกรมการทำงานของระบบ สามารถแสดงได้ดัง ตารางที่ 3.1



ตารางที่ 3.1 แสดงผังการทำงาน ในขั้นตอนที่ 3 การเขียนโปรแกรมการทำงานของระบบของหัวข้อเรื่อง การดำเนินงานพัฒนาระบบ

3.2 วิธีการเรียกใช้งานระบบ

วิธีการเรียกใช้งาน ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เลือกเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลา ผู้ใช้จำเป็นต้องมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในการใช้งาน ดังนี้

1. ระบบปฏิบัติการด้วยดิสต์ (Disk Operating System : DOS) รุ่น 3.0 ขึ้นไป

2. หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit : CPU) ที่มีหน่วยความจำภายในขนาด 640 กิโลไบต์ขึ้นไป

3. เครื่องขับจานแม่เหล็ก (Disk Drive) สำหรับบรรจุจานแม่เหล็กชนิดอ่อน (Floppy Disk) ขนาด 1.2 เมกะไบต์

4. จอภาพชนิดวีจีเอ (Video Graphics Array : VGA) ขนาด 640 x 480 พิกเซล เป็นจอภาพขาวดำ หรือจอภาพสี

5. แป้นพิมพ์ (Keyboard)

พร้อมทั้งแผ่นจานแม่เหล็กชนิดอ่อน (Floppy Disk) ขนาด 1.2 เมกะไบต์ ที่บรรจุโปรแกรมการทำงานทั้งหมดของระบบ

ในการใช้งานระบบ ผู้ใช้ต้องป้อนข้อมูลชื่อระบบ DSSF บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อเรียกใช้งานโปรแกรมหลักของระบบ สำหรับการเรียกใช้งานโดยตรง จากแผ่นบรรจุโปรแกรมการทำงาน มีลักษณะคำสั่ง ดังนี้

A:\> DSSF

ส่วนการเรียกใช้งานอีกแบบหนึ่ง คือ การติดตั้งระบบลงบน แผ่นจานแม่เหล็กชนิดแข็ง (Hard Disk) ในเครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนเรียกใช้งาน จะมีลักษณะคำสั่ง ดังนี้

C:\> MD DSSF

C:\> COPY A:*.* C:\DSSF

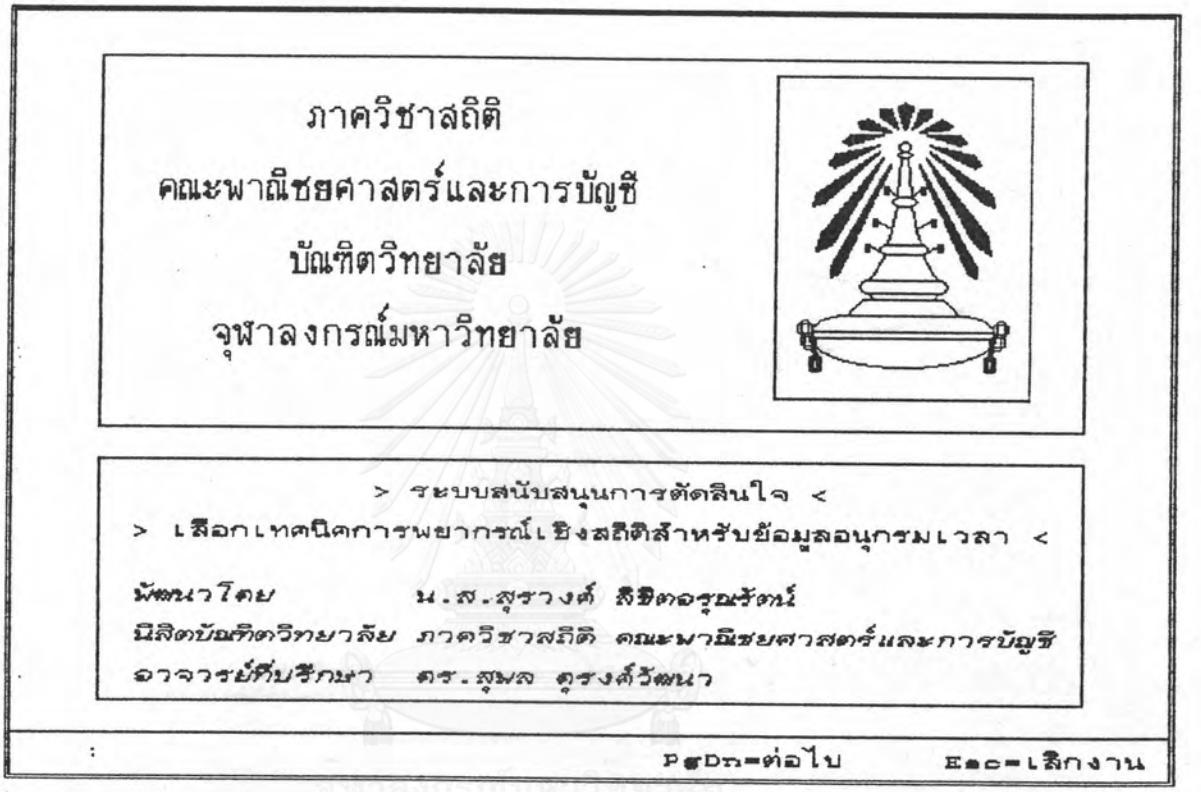
C:\> CD DSSF

C:DSSF\> DSSF

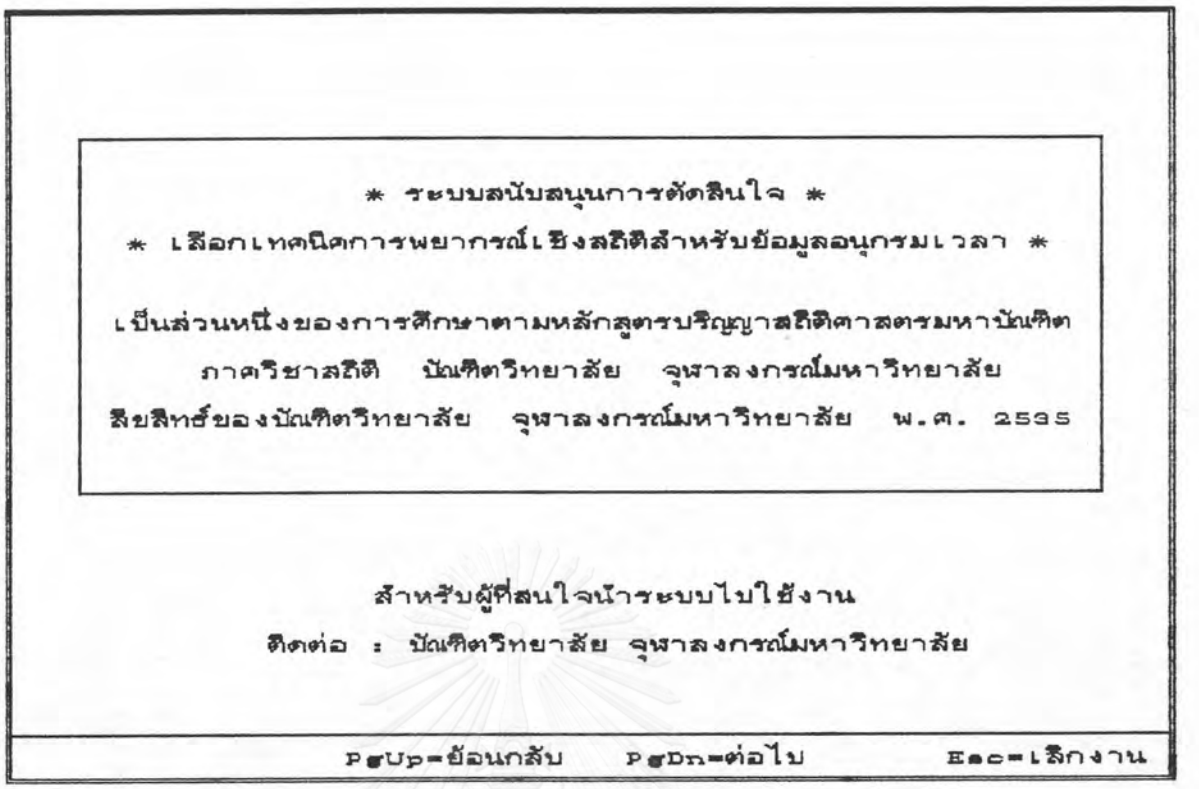
สำหรับผู้อ่านที่ต้องการศึกษารูปแบบของจอภาพ และโปรแกรมการทำงานของระบบ สามารถศึกษาได้จากภาคผนวก ข

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

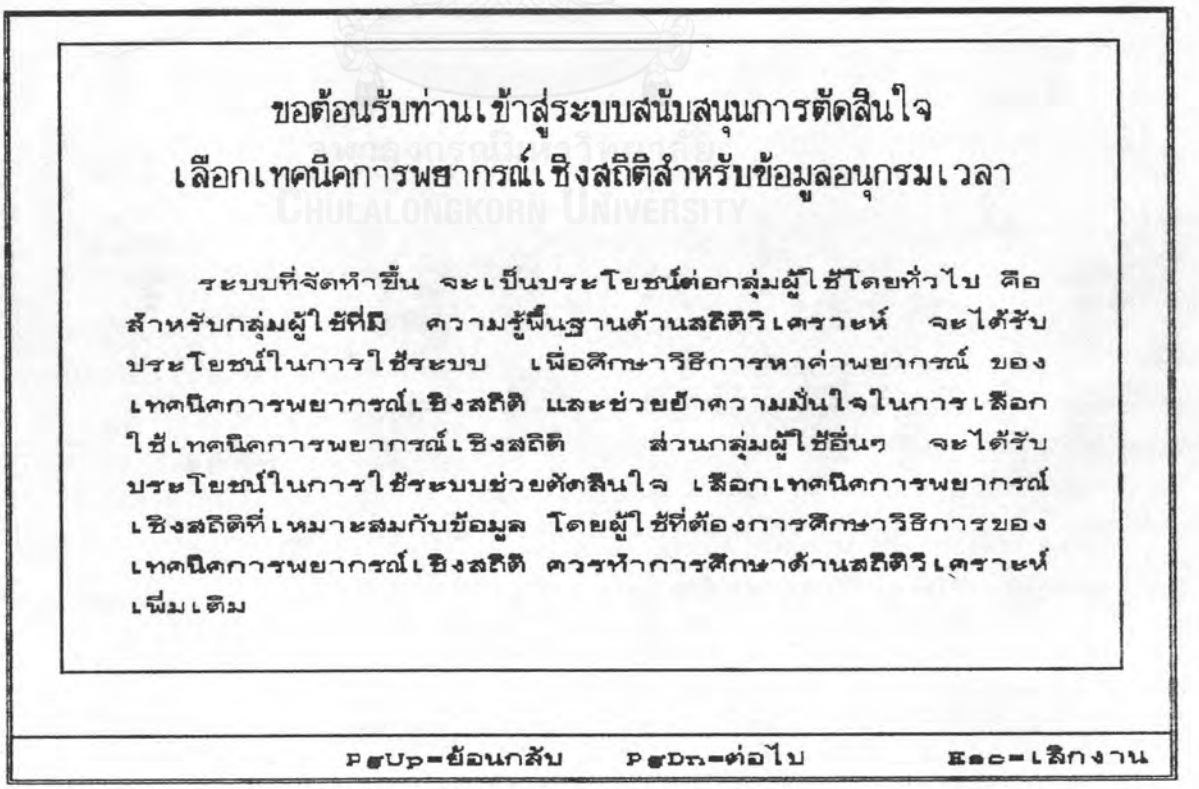
3.3 จอภาพแสดงรายละเอียดของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลา



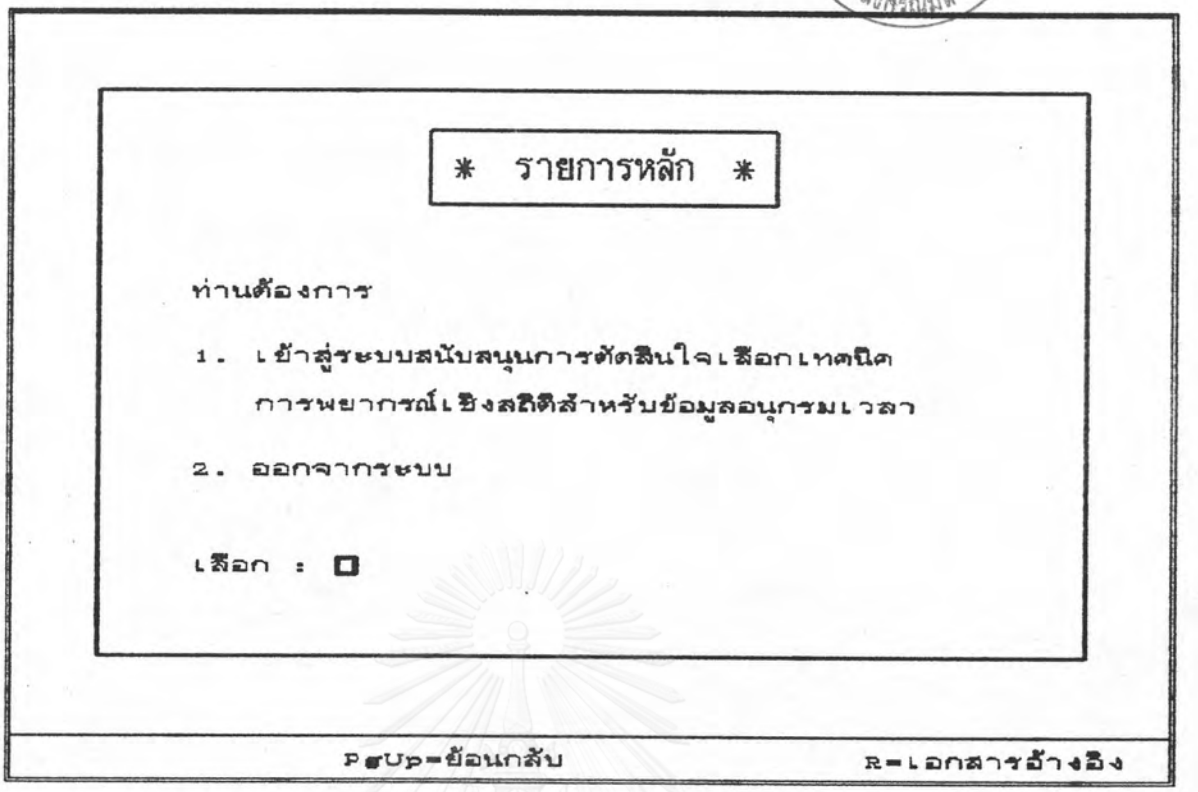
รูปที่ 2.1


* ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ *
* เลือกเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลา *
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถิติศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2535
สำหรับผู้ที่สนใจนำระบบไปใช้งาน
ติดต่อ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=เลิกงาน

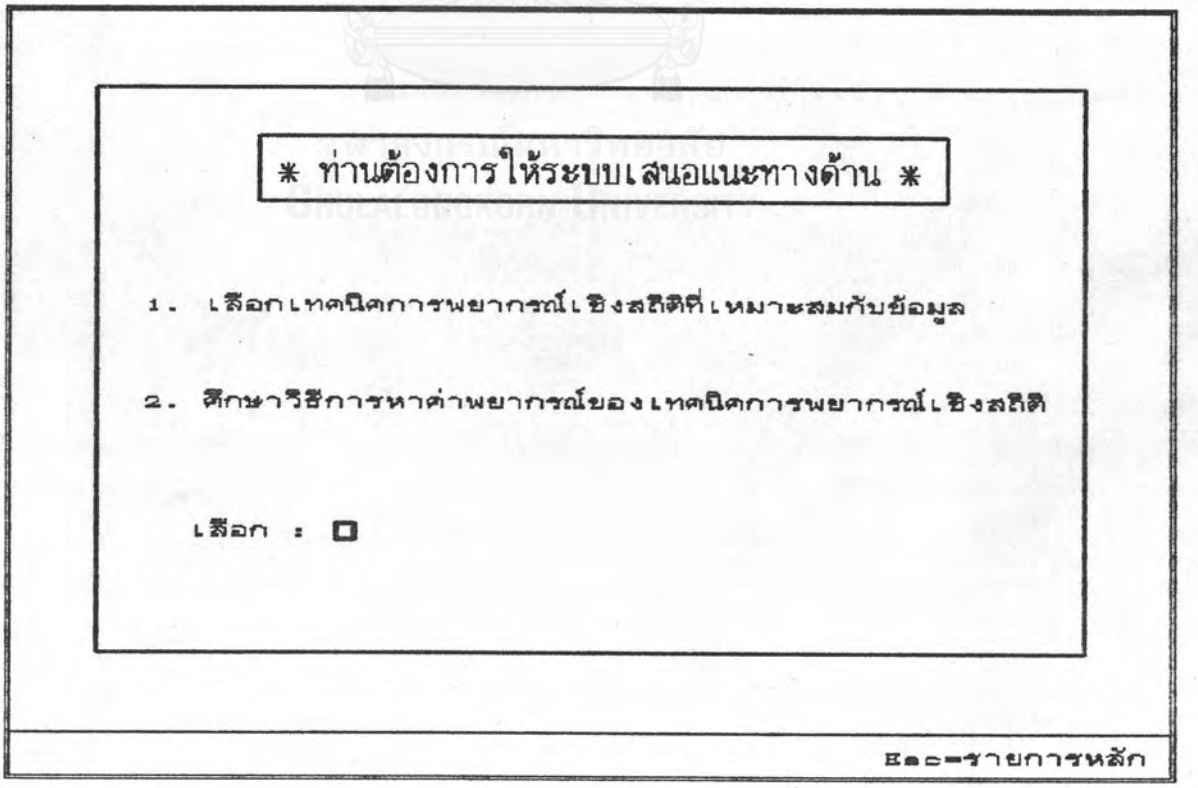
รูปที่ 2.2


ขอต้อนรับท่านเข้าสู่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
เลือกเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลา
ระบบที่จัดทำขึ้น จะเป็นประโยชน์ต่อกลุ่มผู้ใช้โดยทั่วไป คือ สำหรับกลุ่มผู้ใช้ที่มี ความรู้พื้นฐานด้านสถิติวิเคราะห์ จะได้รับประโยชน์ในการใช้ระบบ เพื่อศึกษาวิธีการหาค่าพยากรณ์ ของเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ และช่วยยำความมั่นใจในการเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ ส่วนกลุ่มผู้ใช้อื่นๆ จะได้รับประโยชน์ในการใช้ระบบช่วยตัดสินใจ เลือกเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติที่เหมาะสมกับข้อมูล โดยผู้ใช้ที่ต้องการศึกษาวิธีการของเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ ควรทำการศึกษาด้านสถิติวิเคราะห์เพิ่มเติม
PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=เลิกงาน

รูปที่ 2.3


* รายการหลัก *
ท่านต้องการ
1. เข้าสู่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิค
การพยากรณ์เชิงสถิติสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลา
2. ออกจากระบบ
เลือก : □
PgUp=ย้อนกลับ
R=เอกสารอ้างอิง

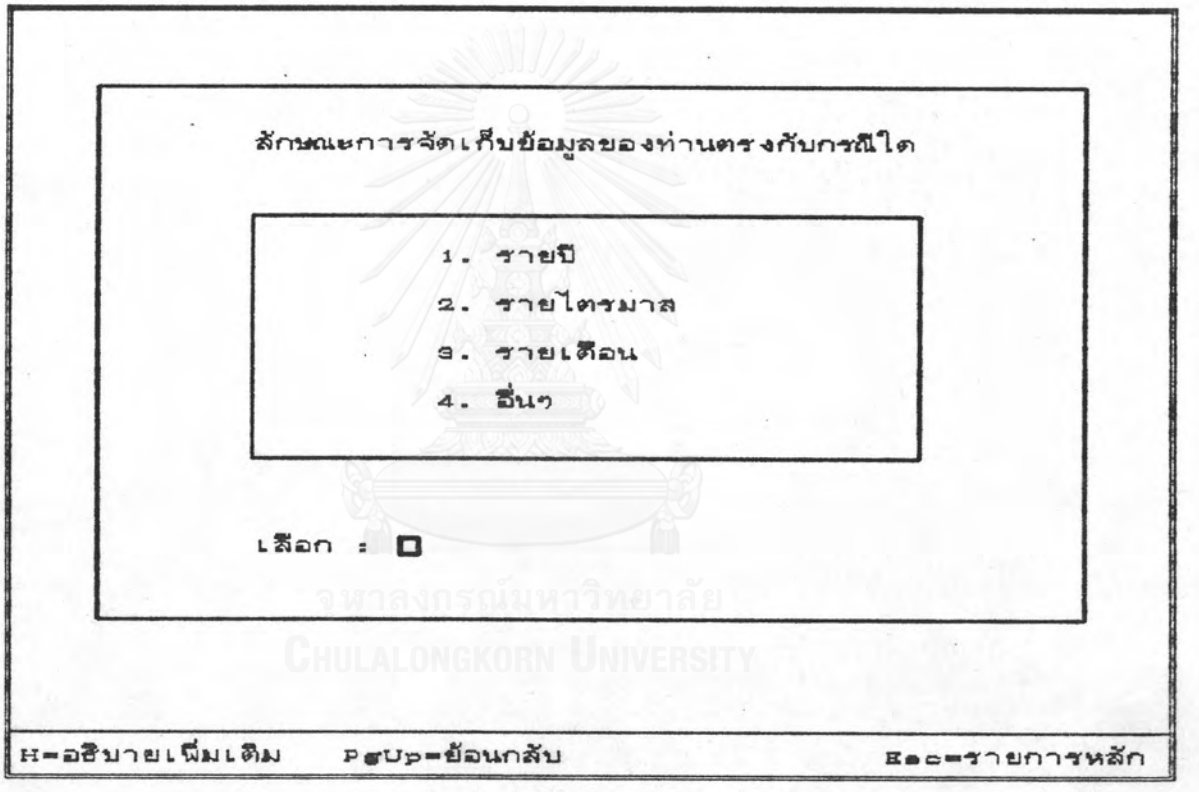
รูปที่ 2.4


* ท่านต้องการให้ระบบเสนอแนะทางด้าน *
1. เลือกเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติที่เหมาะสมกับข้อมูล
2. ศึกษาวิธีการหาค่าพยากรณ์ของเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ
เลือก : □
Esc=รายการหลัก

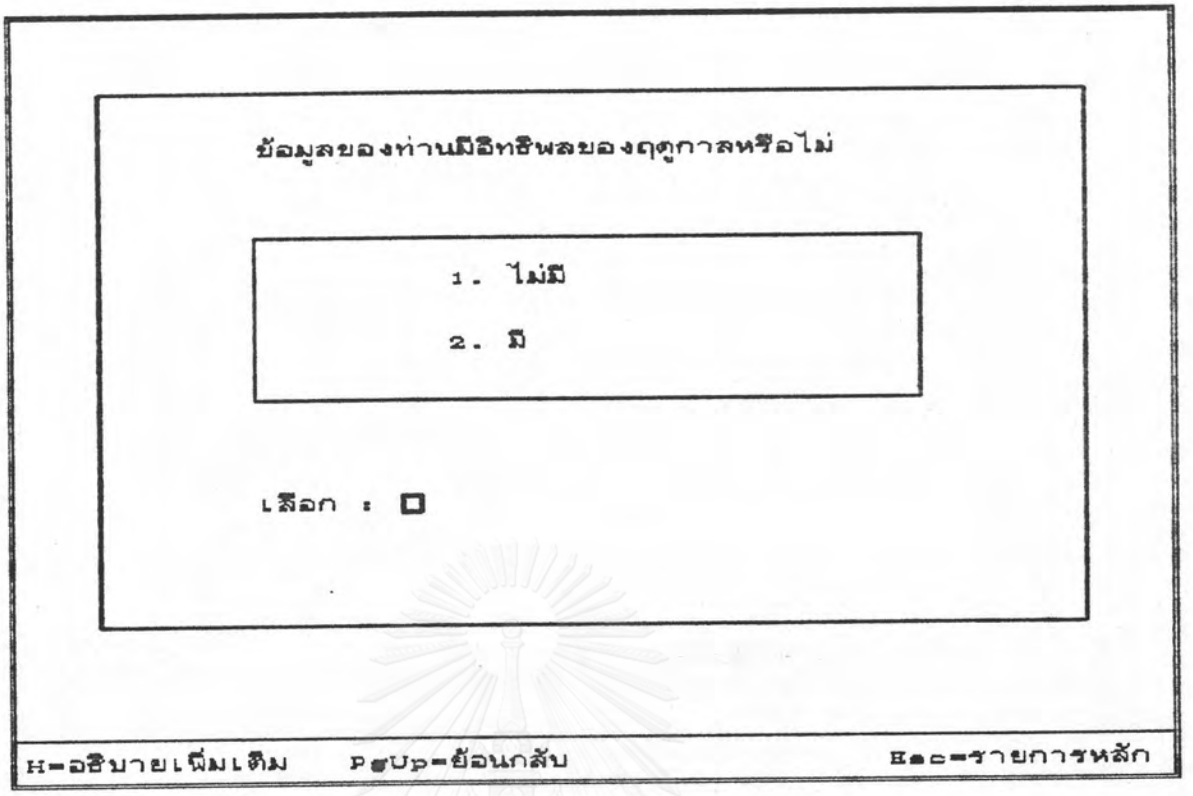
รูปที่ 2.5

3.3.1 จอภาพแสดงรายละเอียดของการเลือกเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติที่เหมาะสมกับข้อมูล

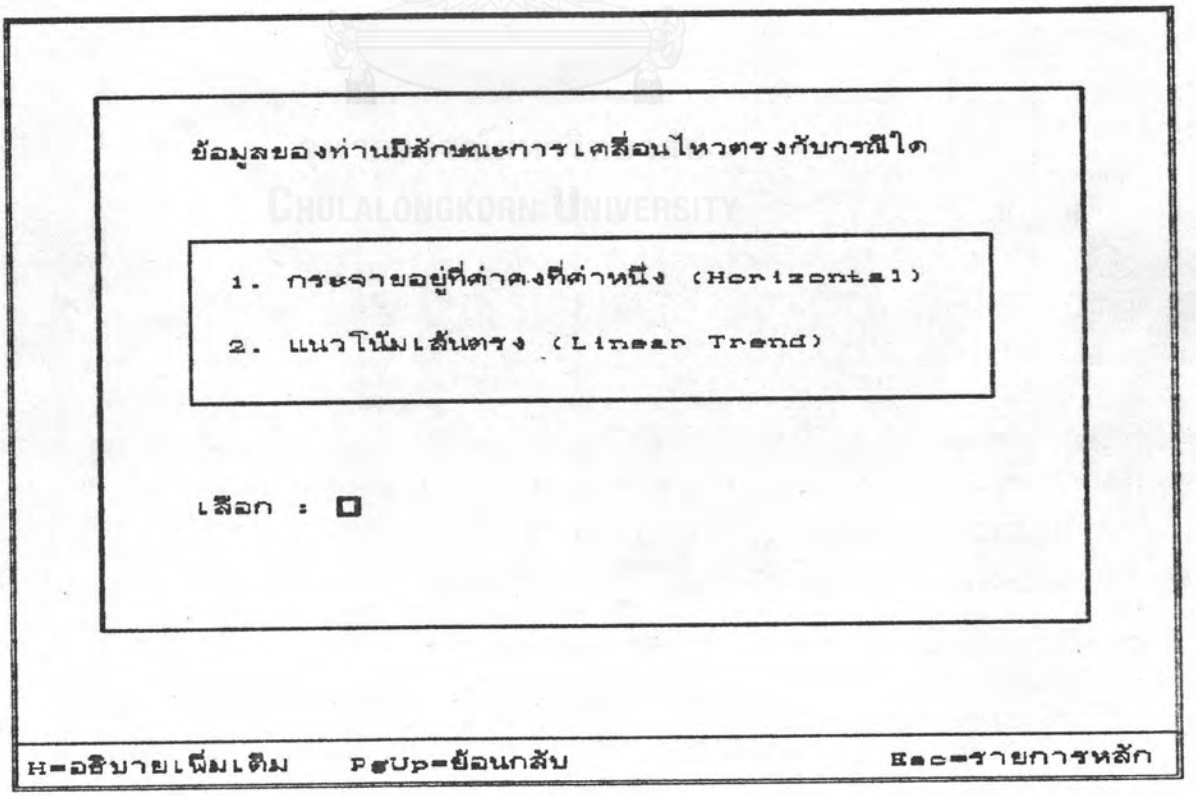
3.3.1.1 จอภาพแสดงรายละเอียดของเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาคัดเลือกเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ



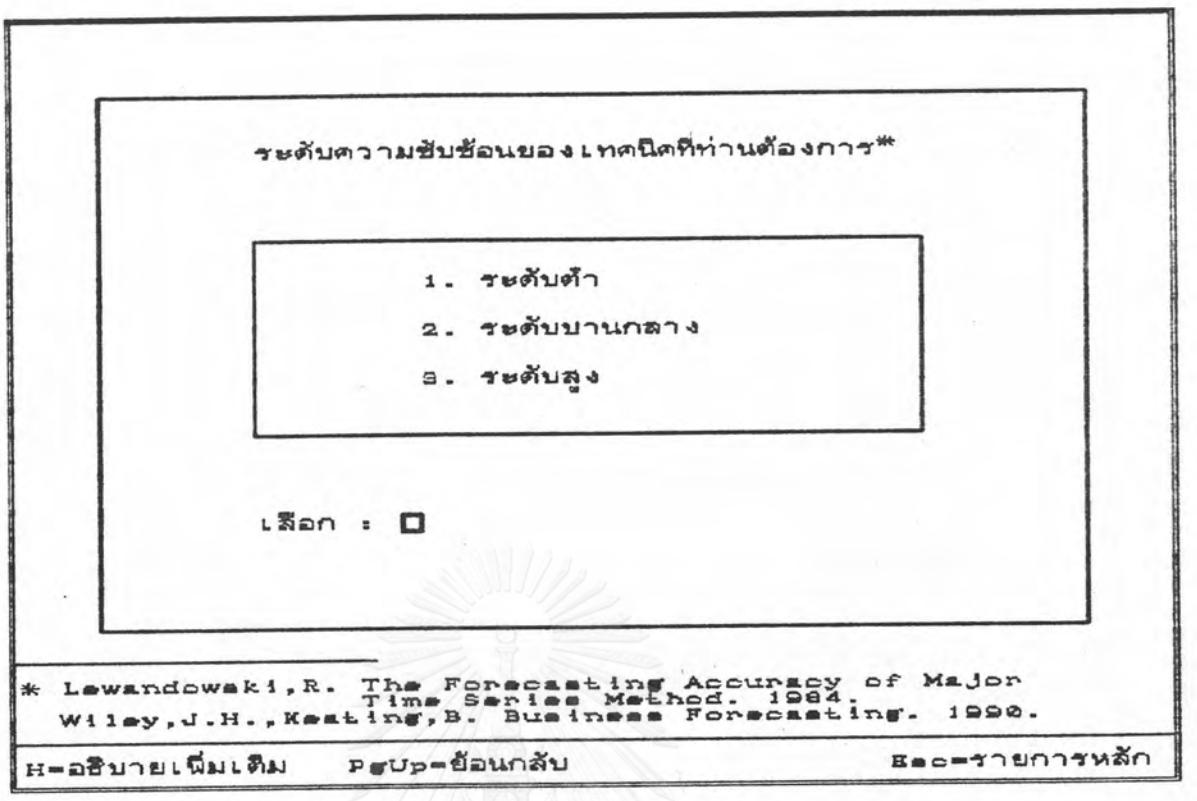
รูปที่ 3.1


ข้อมูลของท่านมีอิทธิพลของฤดูกาลหรือไม่
1. ไม่มี
2. มี
เลือก :
H=อธิบายเพิ่มเติม
PgUp=ย้อนกลับ
Esc=รายการหลัก

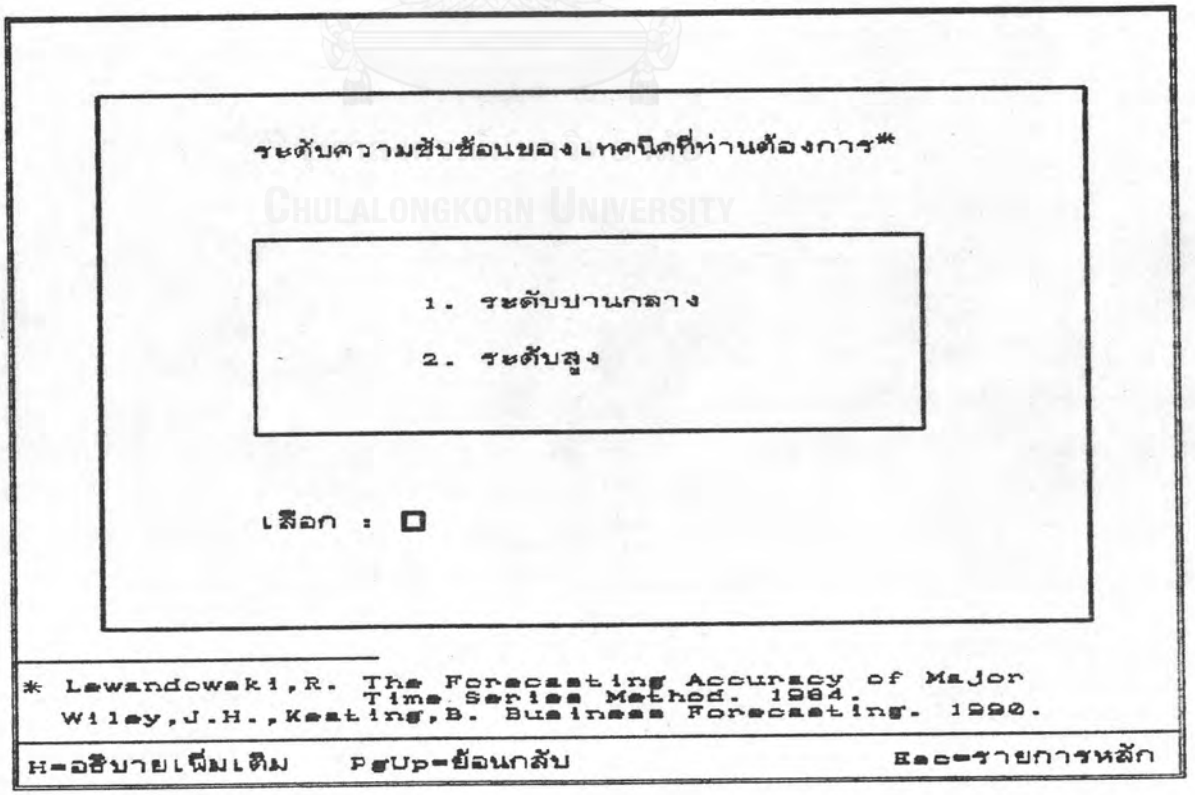
รูปที่ 3.2


ข้อมูลของท่านมีลักษณะการเคลื่อนไหวตรงกับกรณีใด
1. กระจายอยู่ที่ค่าคงที่ค่าหนึ่ง (Horizontal)
2. แนวโน้มเส้นตรง (Linear Trend)
เลือก :
H=อธิบายเพิ่มเติม
PgUp=ย้อนกลับ
Esc=รายการหลัก

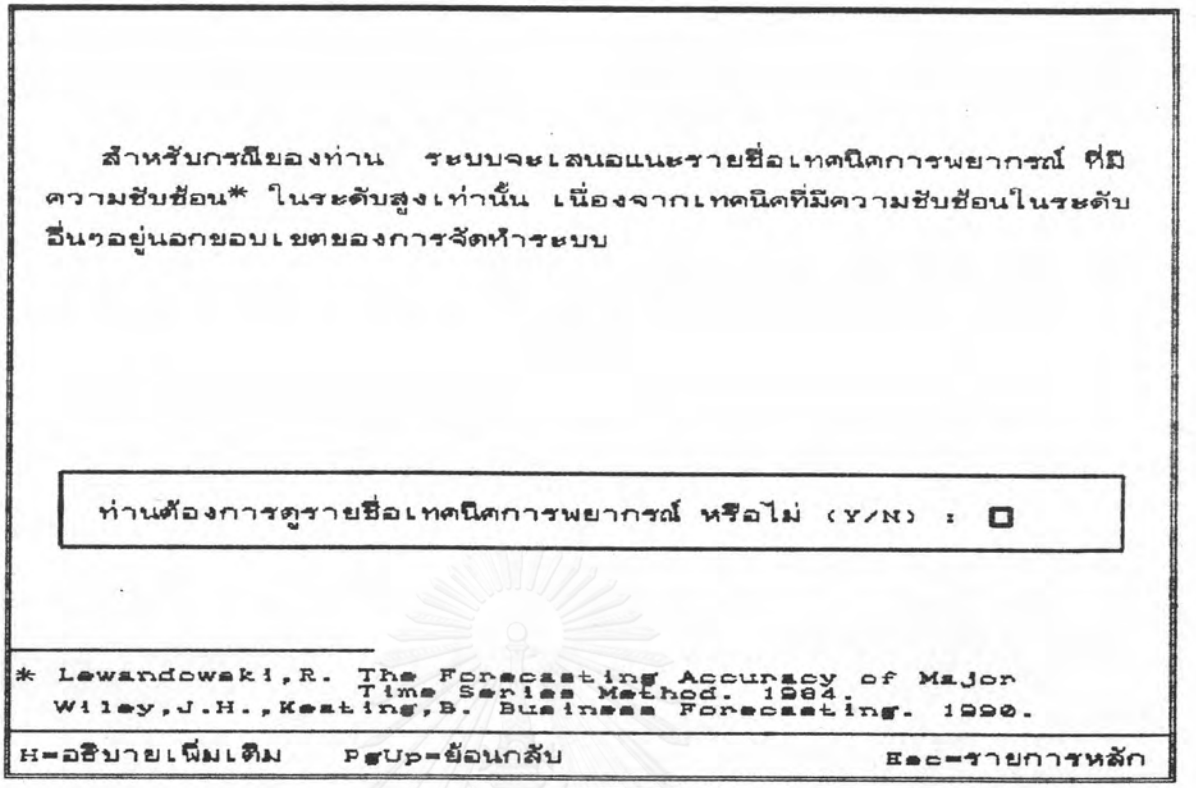
รูปที่ 3.3


ระดับความซับซ้อนของเทคนิคที่ท่านต้องการ**
1. ระดับต่ำ
2. ระดับปานกลาง
3. ระดับสูง
เลือก : □
* Lawandowski,R. The Forecasting Accuracy of Major Time Series Method. 1984.
Wiley,J.H.,Keating,B. Business Forecasting. 1990.
H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ Esc=รายการหลัก

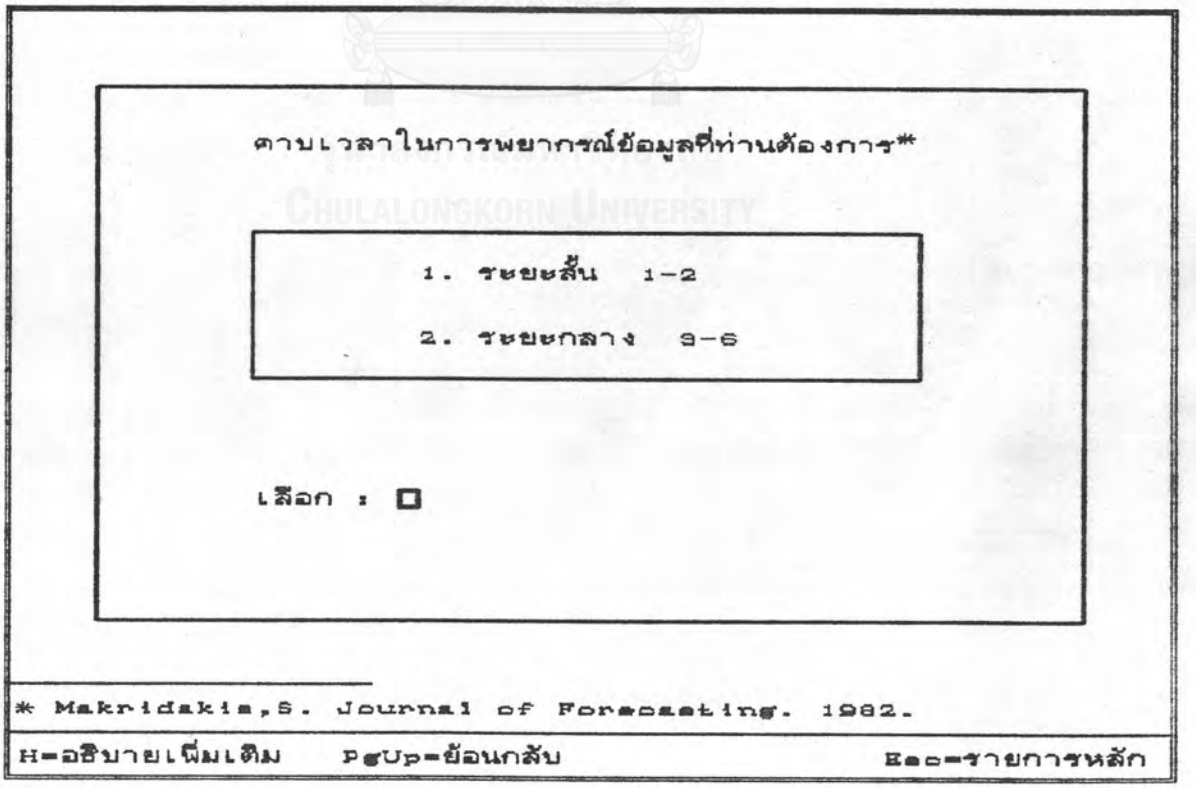
รูปที่ 3.4


ระดับความซับซ้อนของเทคนิคที่ท่านต้องการ**
1. ระดับปานกลาง
2. ระดับสูง
เลือก : □
* Lawandowski,R. The Forecasting Accuracy of Major Time Series Method. 1984.
Wiley,J.H.,Keating,B. Business Forecasting. 1990.
H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ Esc=รายการหลัก

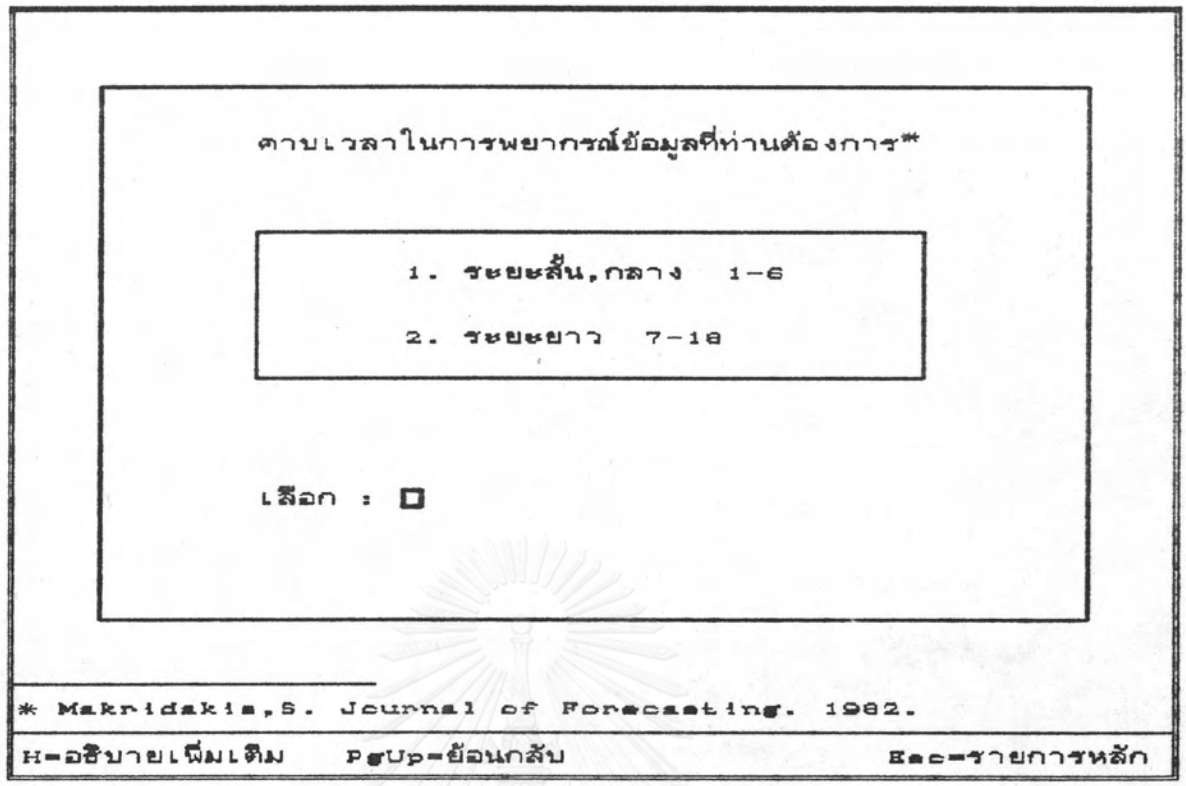
รูปที่ 3.5


สำหรับกรณีของท่าน ระบบจะเสนอแนะรายชื่อเทคนิคการพยากรณ์ ที่มีความซับซ้อน* ในระดับสูงเท่านั้น เนื่องจากเทคนิคที่มีความซับซ้อนในระดับอื่นๆอยู่นอกขอบเขตของการจัดทำระบบ
ท่านต้องการดูรายชื่อเทคนิคการพยากรณ์ หรือไม่ (Y/N) :
* Lewandowski,R. The Forecasting Accuracy of Major Time Series Method. 1984.
Wiley,J.H.,Keating,B. Business Forecasting. 1990.
H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ Esc=รายการหลัก

รูปที่ 3.6


คาบเวลาในการพยากรณ์ข้อมูลที่ท่านต้องการ*
1. ระยะสั้น 1-2
2. ระยะกลาง 3-6
เลือก :
* Makridakis,S. Journal of Forecasting. 1982.
H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ Esc=รายการหลัก

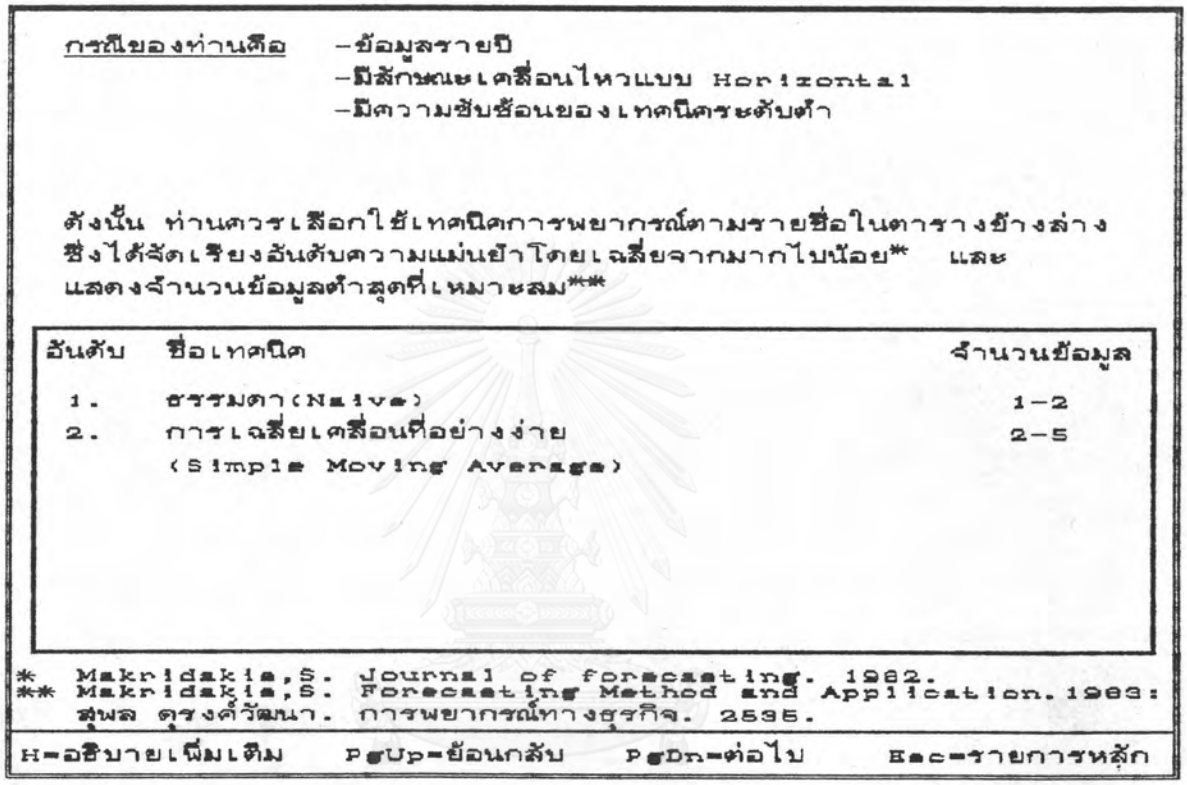
รูปที่ 3.7



รูปที่ 3.8

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.3.1.2 จอภาพแสดงรายละเอียดของผลลัพธ์รายชื่อเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติที่เหมาะสม



กรณีของท่านคือ -ข้อมูลรายปี
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Horizontal
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับต่ำ

ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้จัดเรียงอันดับความแม่นยำโดยเฉลี่ยจากมากไปน้อย* และแสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม**

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	ธรรมดา(Naive)	1-2
2.	การเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average)	2-5

* Makridakis,S. Journal of forecasting. 1982.
** Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2535.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

กรณีของท่านคือ -ข้อมูลรายปี
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Horizontal
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับปานกลาง

ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้จัดเรียงอันดับความแม่นยำโดยเฉลี่ยจากมากไปน้อย* และแสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม**

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing)	5-10
2.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่ายโดยใช้การปรับจากอัตราส่วน(Adaptive Response Rate Single Exponential Smoothing)	5-10

* Makridakis,S. Journal of forecasting. 1982.
** Makridakis,S. Forecasting Method and Application. 1989:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2535.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.2

กรณีของท่านคือ -ข้อมูลรายปี
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Horizontal
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับสูง

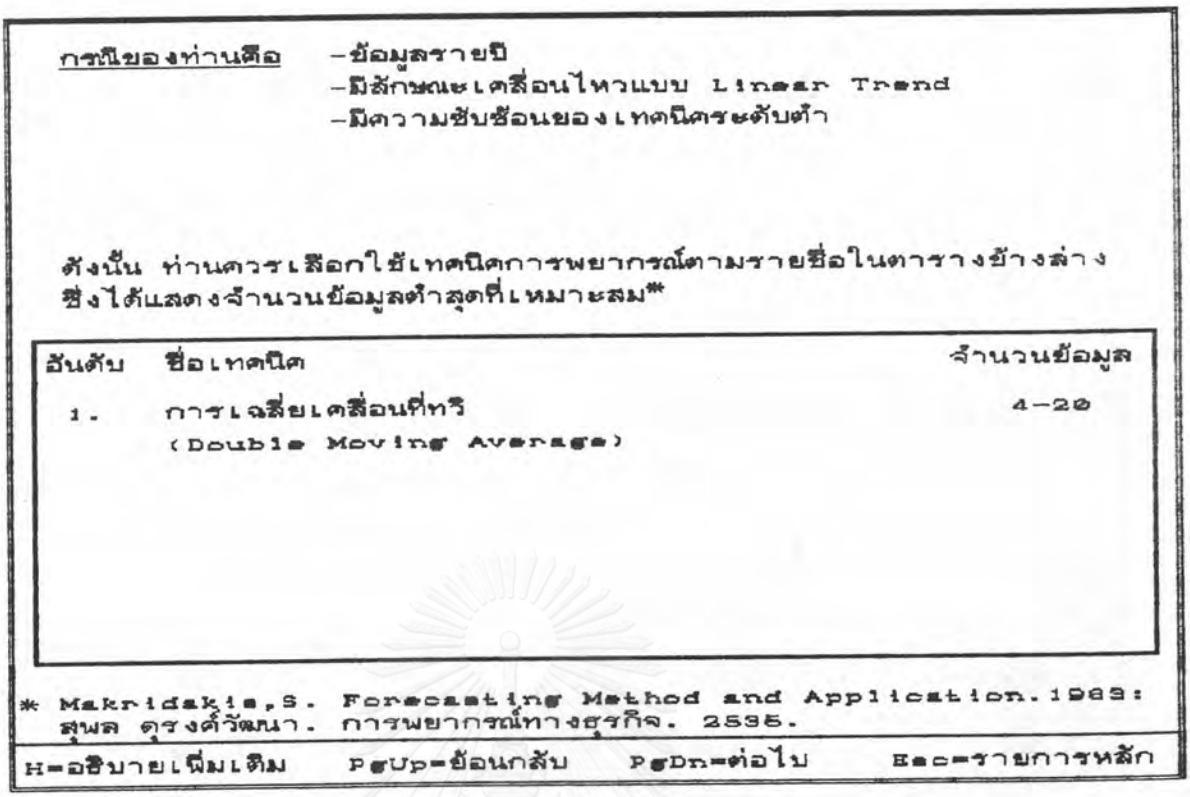
ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม*

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	เทคนิคของบอกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins)	50

* Makridakis,S. Forecasting Method and Application. 1989:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2535.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.3



กรณีของท่านคือ -ข้อมูลรายปี
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Linear Trend
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับต่ำ

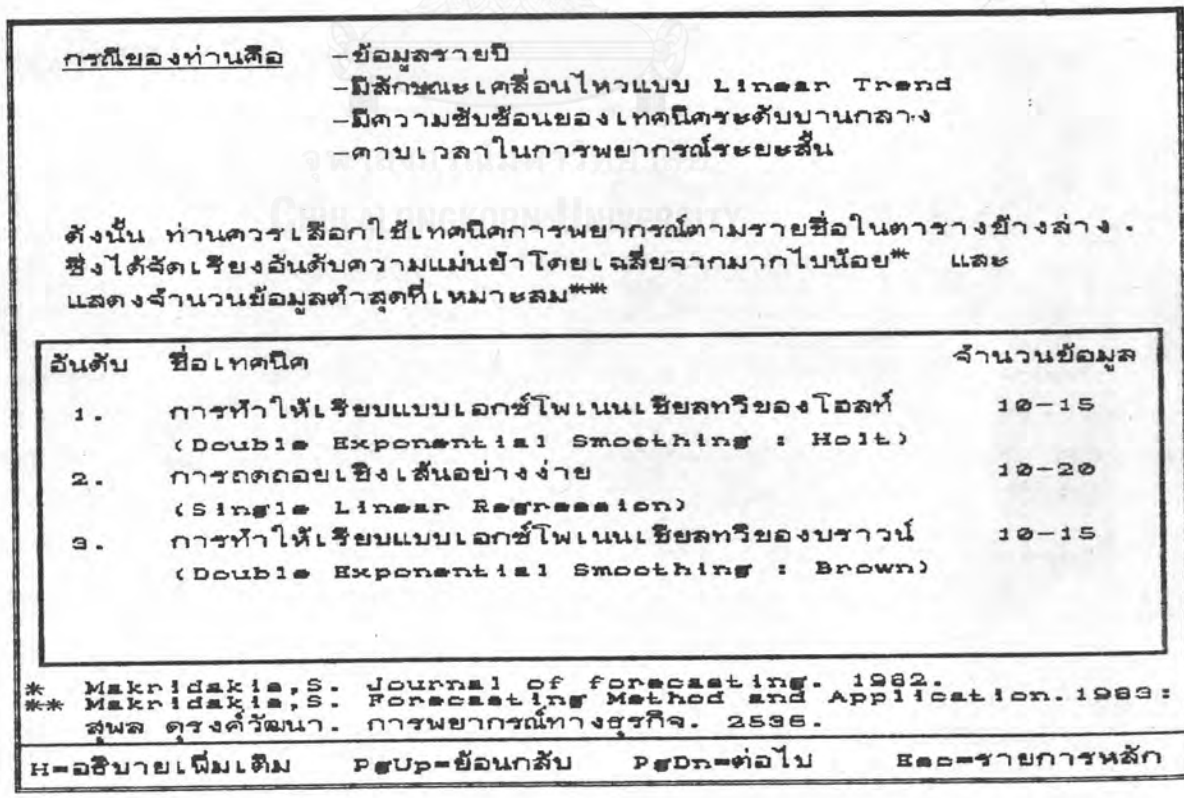
ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม*

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	การเฉลี่ยเคลื่อนที่ทวี (Double Moving Average)	4-20

* Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2535.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.4



กรณีของท่านคือ -ข้อมูลรายปี
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Linear Trend
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับปานกลาง
-ตามเวลาในการพยากรณ์ระยะสั้น

ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้จัดเรียงอันดับความแม่นยำโดยเฉลี่ยจากมากไปน้อย* และแสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม**

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทวีของโฮลท์ (Double Exponential Smoothing : Holt)	10-15
2.	การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Single Linear Regression)	10-20
3.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทวีของบราวน์ (Double Exponential Smoothing : Brown)	10-15

* Makridakis,S. Journal of forecasting. 1982.
** Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2535.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.5

กรณีของท่านคือ -ข้อมูลรายปี
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Linear Trend
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับปานกลาง
-ตามเวลาในการพยากรณ์ระยะกลาง

ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้จัดเรียงอันดับความแม่นยำโดยเฉลี่ยจากมากไปน้อย* และแสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม**

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทวีของโฮลท์ (Double Exponential Smoothing : Holt)	10-15
2.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทวีของบราวน์ (Double Exponential Smoothing : Brown)	10-15
3.	การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Single Linear Regression)	10-20

* Makridakis,S. Journal of forecasting. 1982.
** Makridakis,S. Forecasting Method and Application. 1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.6

กรณีของท่านคือ -ข้อมูลรายปี
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Linear Trend
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับสูง

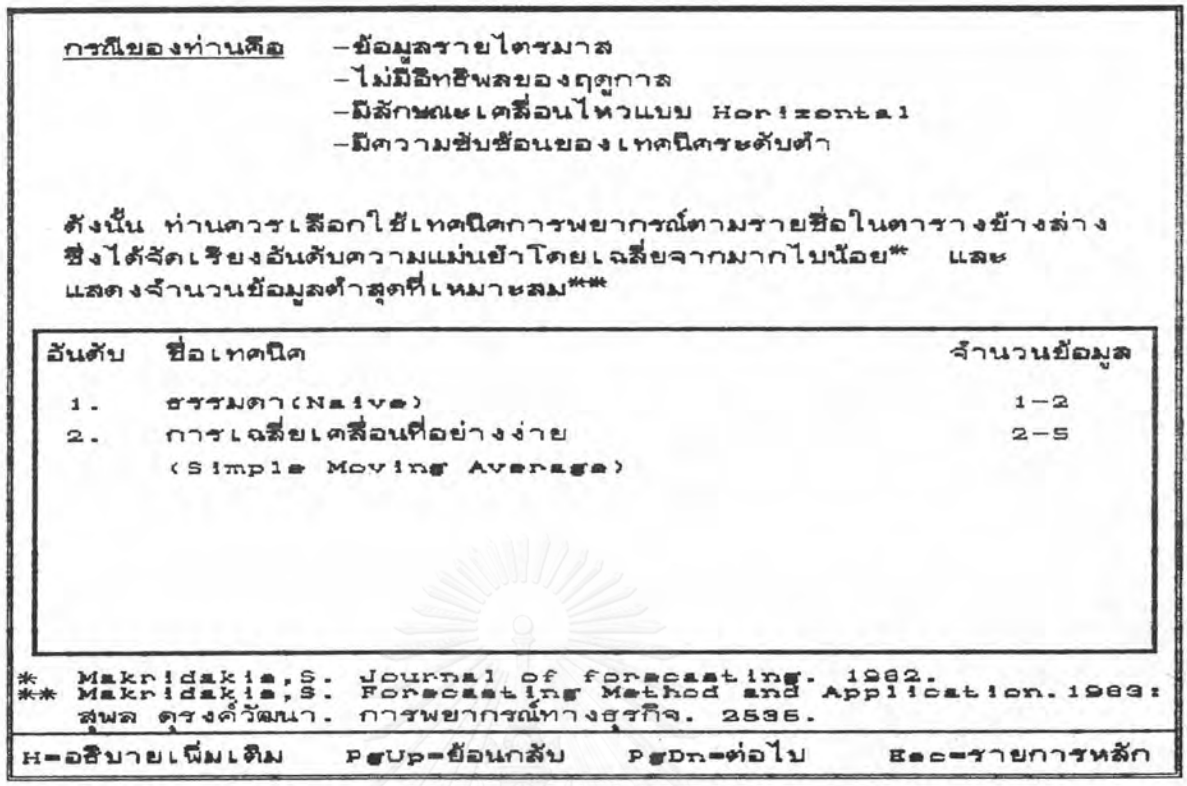
ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม*

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	เทคนิคของบอกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins)	50

* Makridakis,S. Forecasting Method and Application. 1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.7



กรณีของท่านคือ -ข้อมูลรายไตรมาส
-ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Horizontal
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับต่ำ

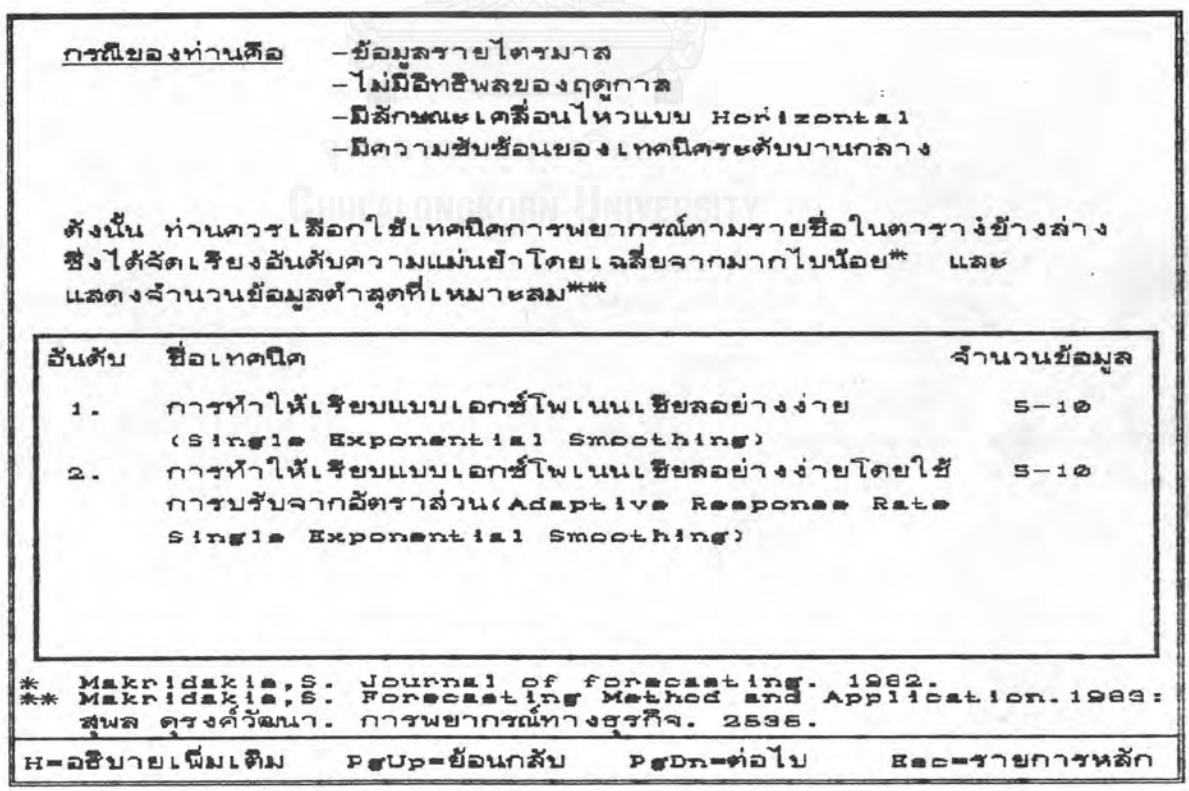
ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้จัดเรียงอันดับความแม่นยำโดยเฉลี่ยจากมากไปน้อย* และแสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม**

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	ธรรมดา(Naive)	1-2
2.	การเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Averages)	2-5

* Makridakis,S. Journal of forecasting. 1982.
** Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2535.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.8



กรณีของท่านคือ -ข้อมูลรายไตรมาส
-ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Horizontal
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับปานกลาง

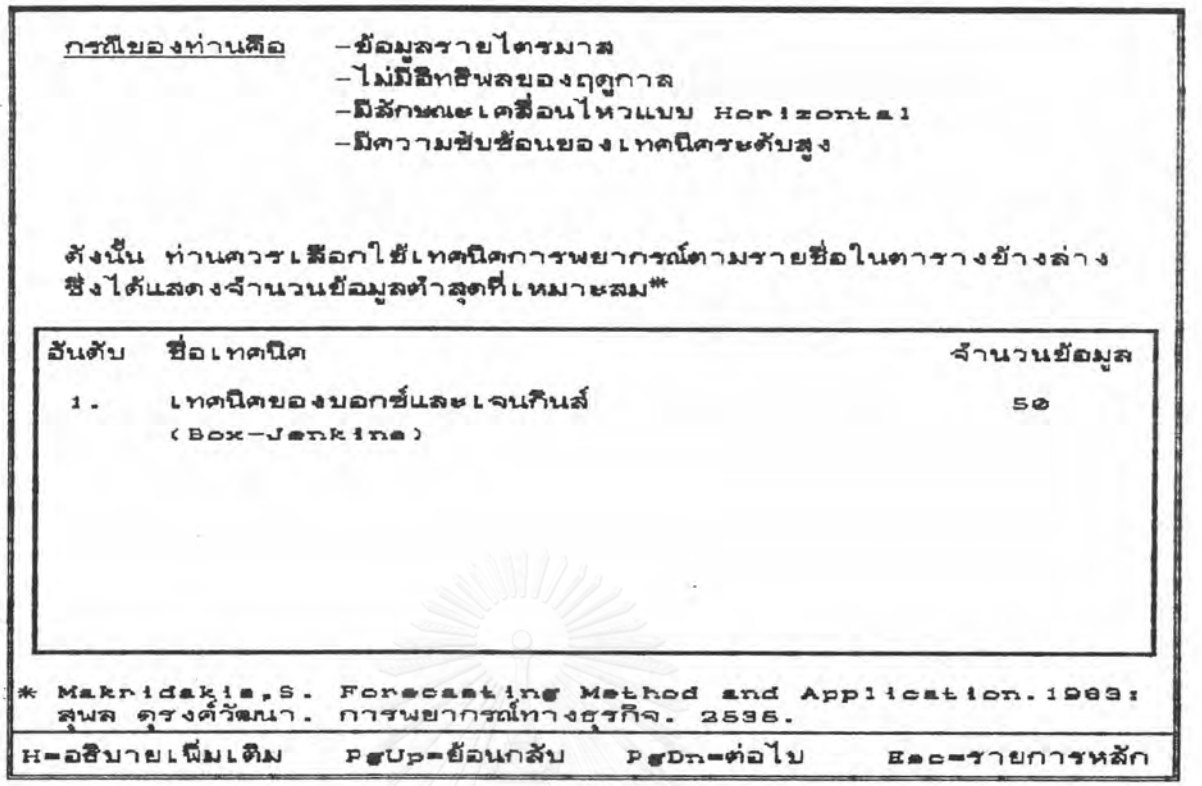
ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้จัดเรียงอันดับความแม่นยำโดยเฉลี่ยจากมากไปน้อย* และแสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม**

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing)	5-10
2.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่ายโดยใช้การปรับจากอัตราส่วน(Adaptive Response Rate Single Exponential Smoothing)	5-10

* Makridakis,S. Journal of forecasting. 1982.
** Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2535.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.9



กรณีของท่านคือ -ข้อมูลรายไตรมาส
-ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Horizontal
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับสูง

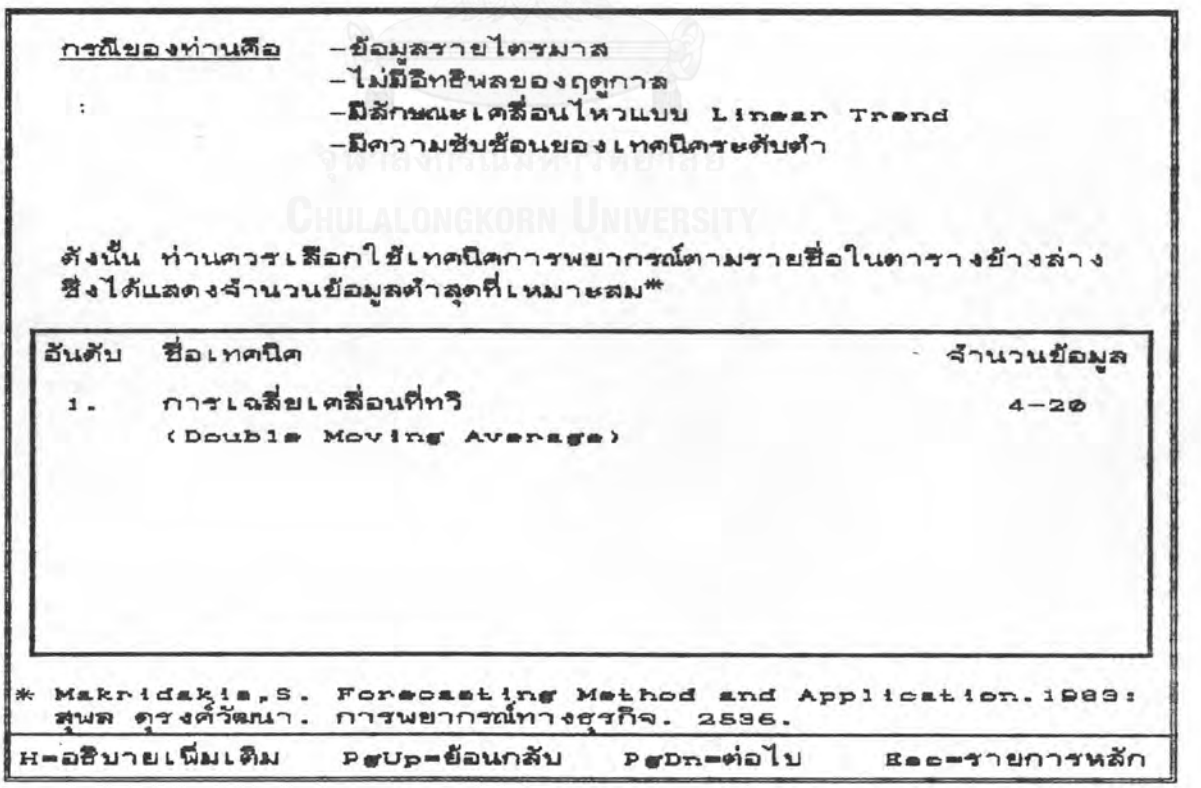
ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม*

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	เทคนิคของบอกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins)	50

* Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.10



กรณีของท่านคือ -ข้อมูลรายไตรมาส
-ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Linear Trend
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับต่ำ

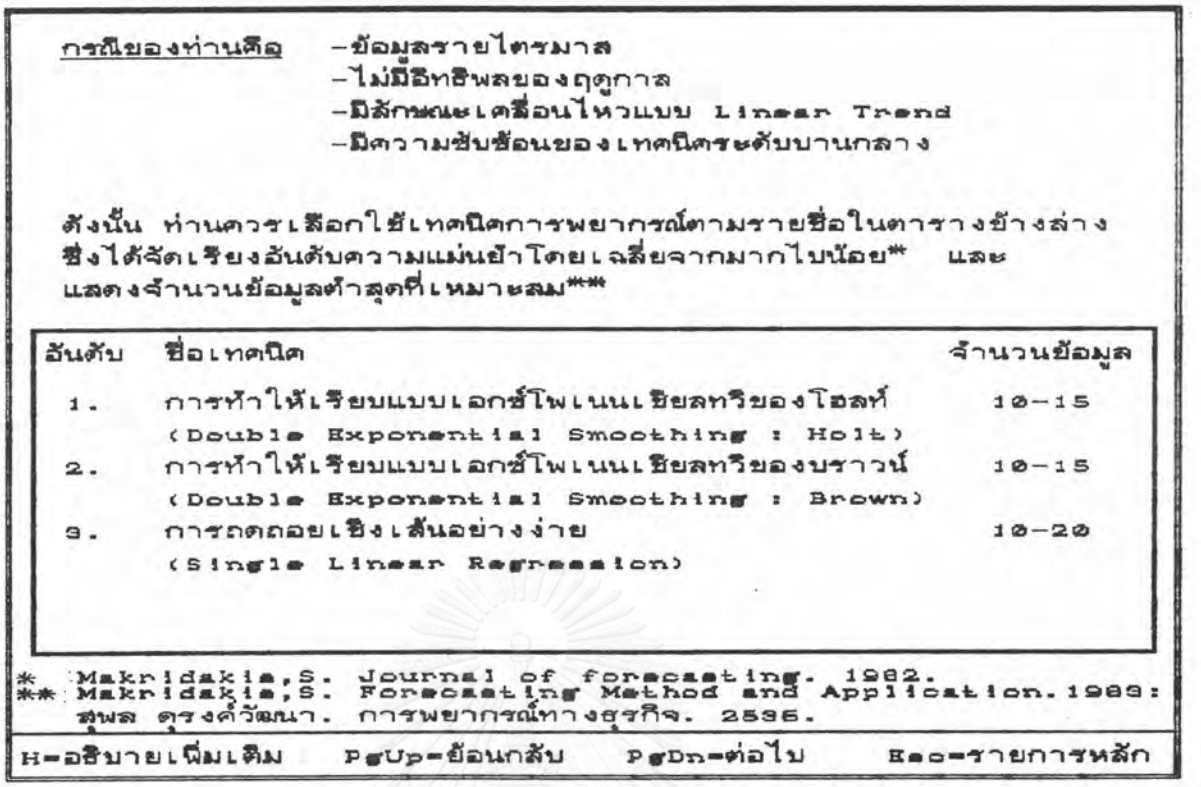
ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม*

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	การเฉลี่ยเคลื่อนที่ทวี (Double Moving Average)	4-20

* Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.11



กรณีของท่านคือ -ข้อมูลรายไตรมาส
-ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Linear Trend
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับปานกลาง

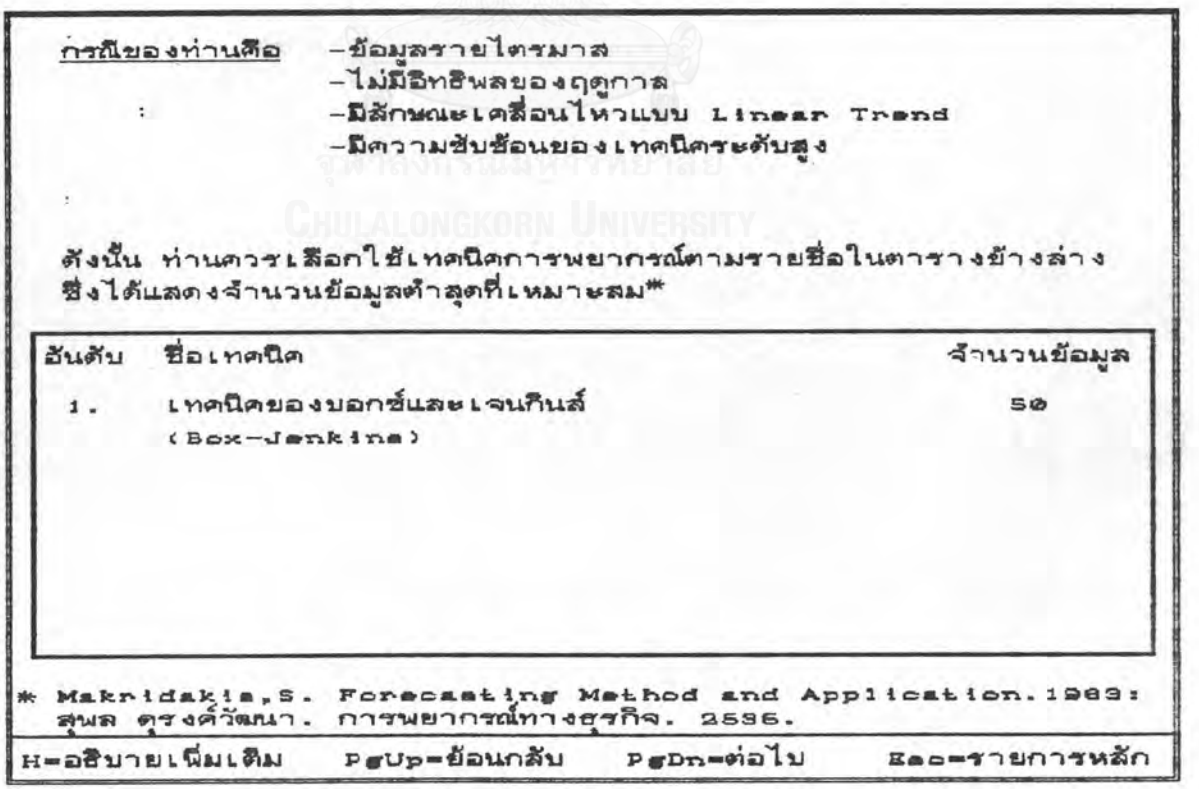
ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้จัดเรียงอันดับความแม่นยำโดยเฉลี่ยจากมากไปน้อย* และแสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม**

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทวีของโฮลท์ (Double Exponential Smoothing : Holt)	10-15
2.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทวีของบราวน์ (Double Exponential Smoothing : Brown)	10-15
3.	การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Single Linear Regression)	10-20

* Makridakis,S. Journal of forecasting. 1982.
** Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.12



กรณีของท่านคือ -ข้อมูลรายไตรมาส
-ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Linear Trend
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับสูง

ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม*

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	เทคนิคของบอกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins)	50

* Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.13

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรณีของท่านคือ -ข้อมูลรายไตรมาส
-มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Horizontal
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับสูง

ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุด (จำนวนรอบของฤดูกาล) ที่เหมาะสม*

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนฤดูกาล
1.	เทคนิคของบอกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins)	4-6

* Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.14

กรณีของท่านคือ -ข้อมูลรายไตรมาส
-มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Linear Trend
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับปานกลาง
-คาบเวลาในการพยากรณ์ระยะสั้น

ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้จัดเรียงอันดับความแม่นยำโดยเฉลี่ยจากมากไปน้อย* และ แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุด (จำนวนรอบของฤดูกาล) ที่เหมาะสม**

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนฤดูกาล
1.	การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค เมื่อหาแนวโน้มโดยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของโฮลท์	3-4
2.	การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค เมื่อหาแนวโน้มโดยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของบราวน์	3-4
3.	การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค เมื่อหาแนวโน้มโดยเทคนิคการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย	3-4

* Makridakis,S. Journal of forecasting. 1982.
** Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.15

กรณีของท่านคือ –ข้อมูลรายไตรมาส
–มีอิทธิพลของฤดูกาล
–มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Linear Trend
–มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับปานกลาง
–ตามเวลาในการพยากรณ์ระยะกลาง

ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้จัดเรียงอันดับความแม่นยำโดยเฉลี่ยจากมากไปน้อย* และแสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุด (จำนวนรอบของฤดูกาล) ที่เหมาะสม**

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนฤดูกาล
1.	การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค เมื่อหาแนวโน้มโดยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของบราวน์	3–4
2.	การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค เมื่อหาแนวโน้มโดยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของโฮลท์	3–4
3.	การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค เมื่อหาแนวโน้มโดยเทคนิคการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย	3–4

* Makridakis,S. Journal of forecasting. 1982.
** Makridakis,S. Forecasting Method and Application. 1989:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.16

กรณีของท่านคือ –ข้อมูลรายไตรมาส
–มีอิทธิพลของฤดูกาล
–มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Linear Trend
–มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับสูง

ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้จัดเรียงอันดับความแม่นยำโดยเฉลี่ยจากมากไปน้อย* และแสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุด (จำนวนรอบของฤดูกาล) ที่เหมาะสม**

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนฤดูกาล
1.	เทคนิคของบอกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins)	4–6
2.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลซ้ำสามครั้ง (Triple Exponential Smoothing : Winters)	4–5

* Makridakis,S. Journal of forecasting. 1982.
** Makridakis,S. Forecasting Method and Application. 1989:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.17

<u>กรณีของท่านคือ</u> -ข้อมูลรายเดือน
-ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Horizontal
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับต่ำ

ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้จัดเรียงอันดับความแม่นยำโดยเฉลี่ยจากมากไปน้อย** และแสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม***

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	การเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average)	2-5
2.	ธรรมดา(Naive)	1-2

* Makridakis,S. Journal of forecasting. 1982.
** Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1989:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.18

<u>กรณีของท่านคือ</u> -ข้อมูลรายเดือน
-ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Horizontal
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับปานกลาง

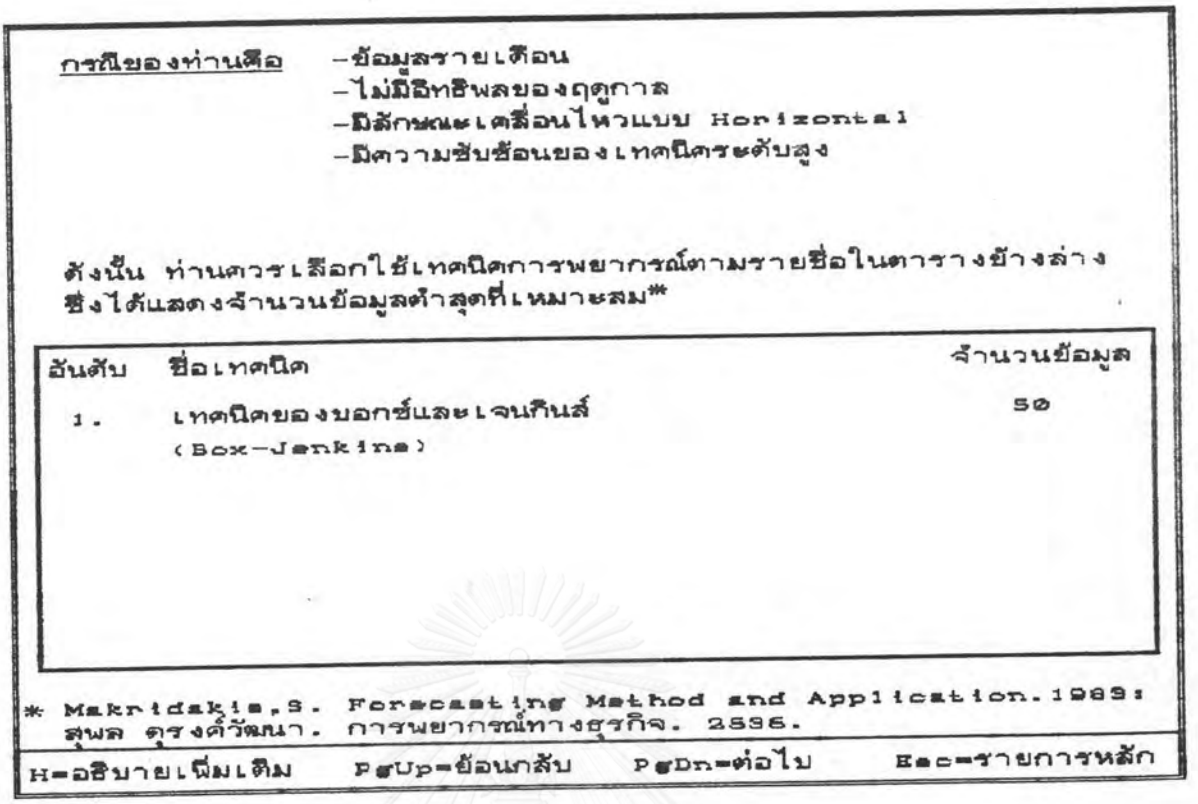
ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้จัดเรียงอันดับความแม่นยำโดยเฉลี่ยจากมากไปน้อย** และแสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม***

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing)	5-10
2.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่ายโดยใช้การปรับจากอัตราส่วน(Adaptive Response Rate Single Exponential Smoothing)	5-10

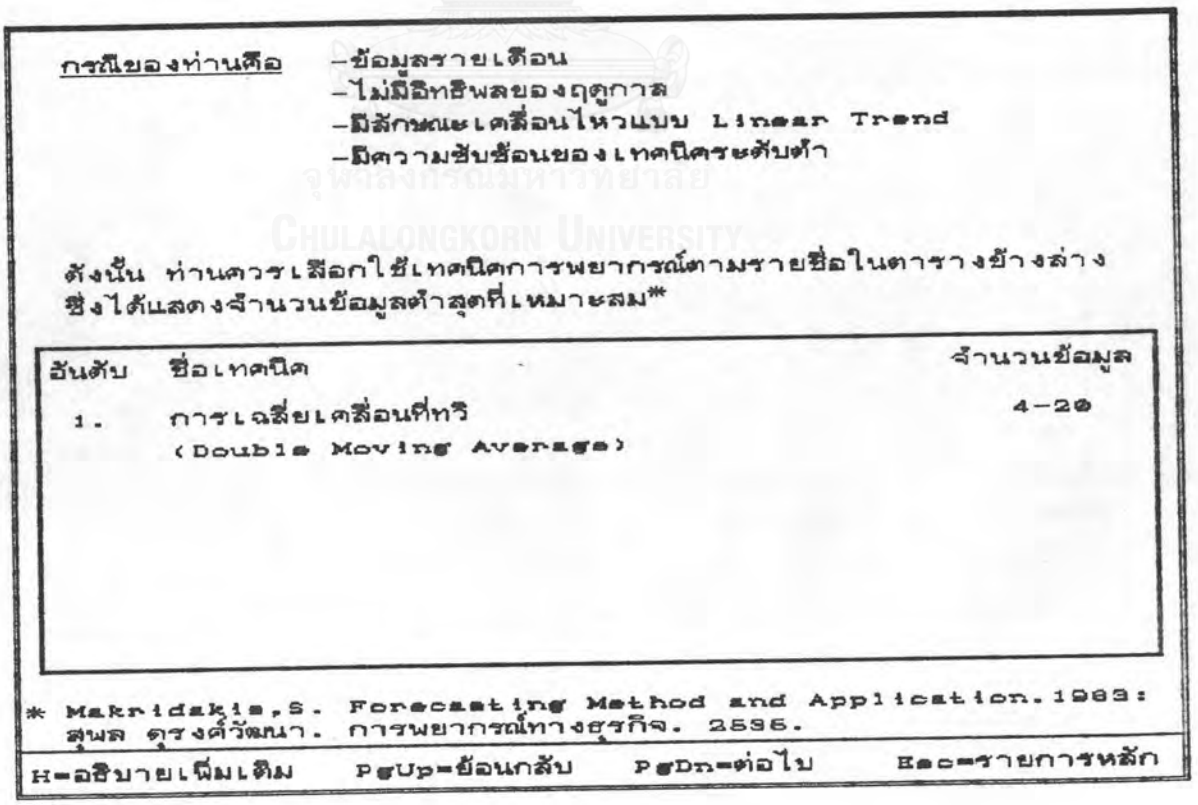
* Makridakis,S. Journal of forecasting. 1982.
** Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1989:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

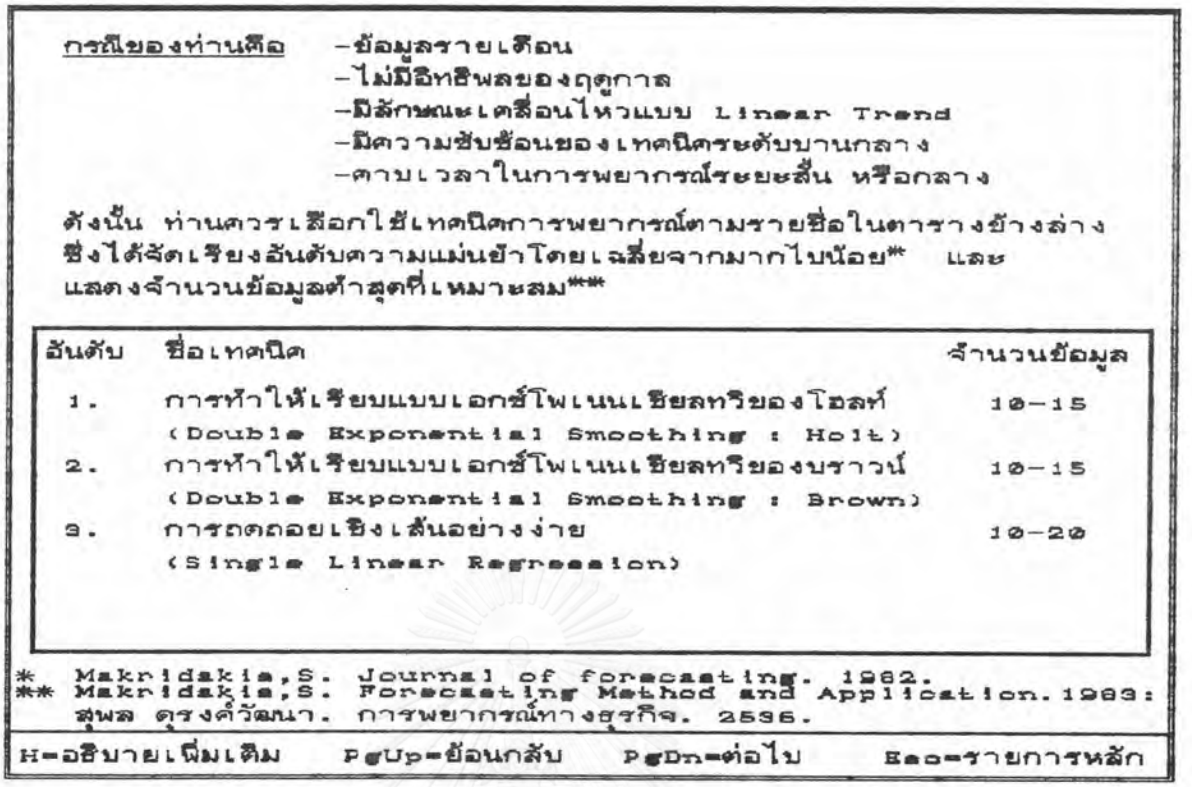
รูปที่ 4.19



รูปที่ 4.20



รูปที่ 4.21



กรณีของท่านคือ -ข้อมูลรายเดือน
-ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Linear Trend
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับปานกลาง
-ตาบเวลาในการพยากรณ์ระยะสั้น หรือกลาง

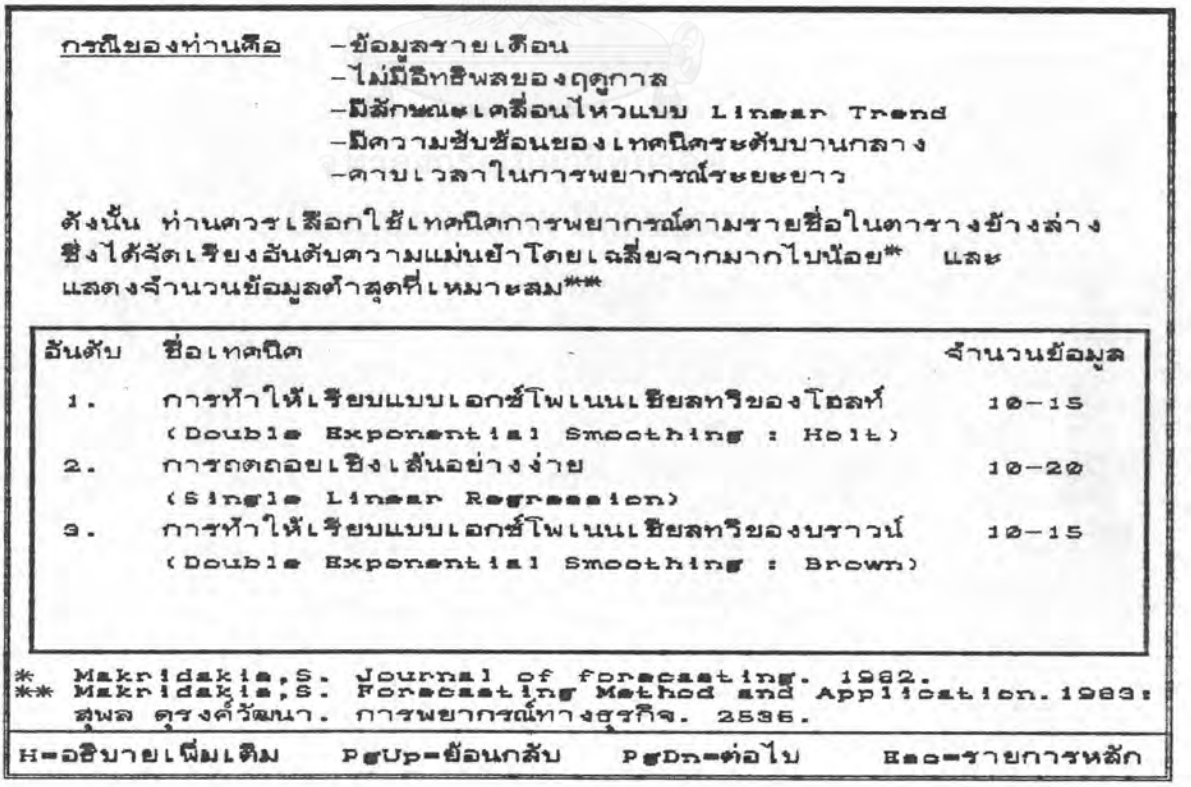
ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้จัดเรียงอันดับความแม่นยำโดยเฉลี่ยจากมากไปน้อย* และ แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม**

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทวีของโฮลท์ (Double Exponential Smoothing : Holt)	10-15
2.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทวีของบราวน์ (Double Exponential Smoothing : Brown)	10-15
3.	การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Single Linear Regression)	10-20

* Makridakis,S. Journal of forecasting. 1982.
** Makridakis,S. Forecasting Method and Application. 1989:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.22



กรณีของท่านคือ -ข้อมูลรายเดือน
-ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Linear Trend
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับปานกลาง
-ตาบเวลาในการพยากรณ์ระยะยาว

ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้จัดเรียงอันดับความแม่นยำโดยเฉลี่ยจากมากไปน้อย* และ แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม**

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทวีของโฮลท์ (Double Exponential Smoothing : Holt)	10-15
2.	การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Single Linear Regression)	10-20
3.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทวีของบราวน์ (Double Exponential Smoothing : Brown)	10-15

* Makridakis,S. Journal of forecasting. 1982.
** Makridakis,S. Forecasting Method and Application. 1989:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.23

กรณีของท่านคือ –ข้อมูลรายเดือน
–ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล
–มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Linear Trend
–มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับสูง

ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม*

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	เทคนิคของบอกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins)	50

* Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.24

กรณีของท่านคือ –ข้อมูลรายเดือน
–มีอิทธิพลของฤดูกาล
–มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Horizontal
–มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับสูง

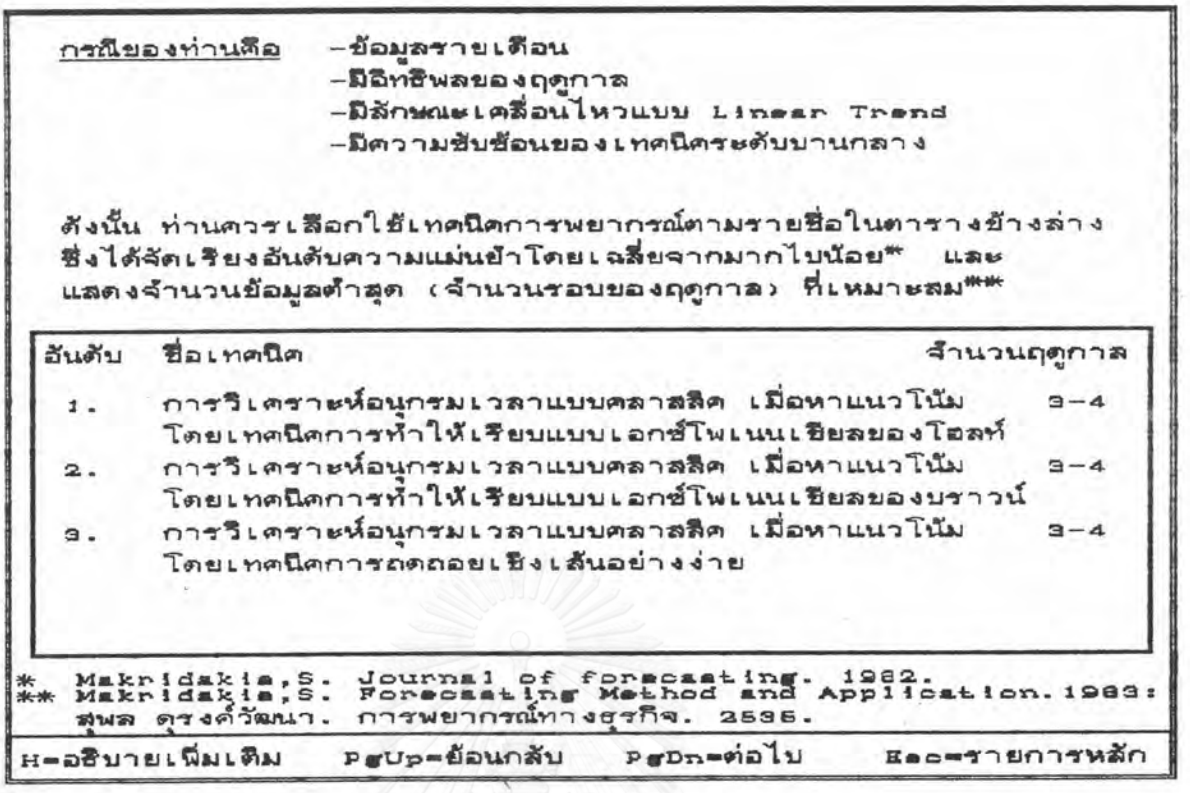
ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุด (จำนวนรอบของฤดูกาล) ที่เหมาะสม*

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนฤดูกาล
1.	เทคนิคของบอกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins)	4-6

* Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.25



กรณีของท่านคือ -ข้อมูลรายเดือน
-มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Linear Trend
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับปานกลาง

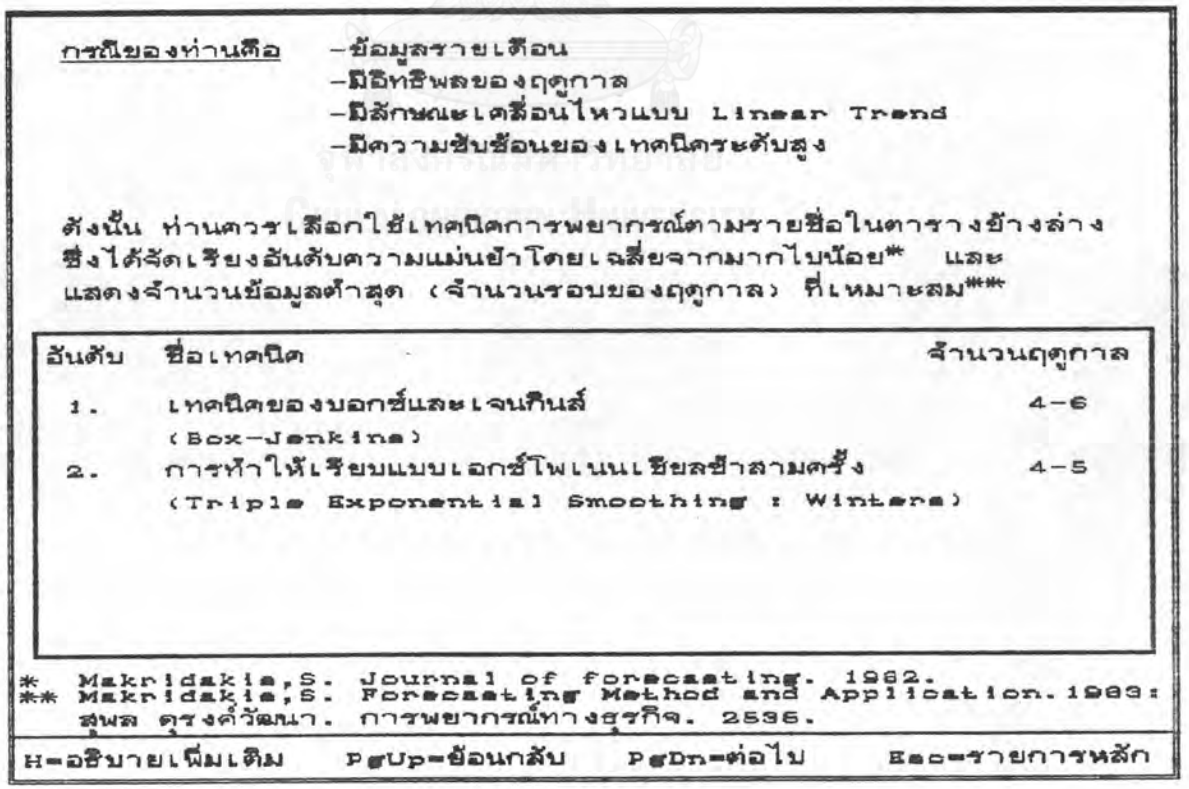
ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้จัดเรียงอันดับความแม่นยำโดยเฉลี่ยจากมากไปน้อย* และ แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุด (จำนวนรอบของฤดูกาล) ที่เหมาะสม**

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนฤดูกาล
1.	การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค เมื่อหาแนวโน้มโดยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของโฮลท์	3-4
2.	การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค เมื่อหาแนวโน้มโดยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของบราวน์	3-4
3.	การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค เมื่อหาแนวโน้มโดยเทคนิคการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย	3-4

* Makridakis,S. Journal of forecasting. 1982.
** Makridakis,S. Forecasting Method and Application. 1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.26



กรณีของท่านคือ -ข้อมูลรายเดือน
-มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Linear Trend
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับสูง

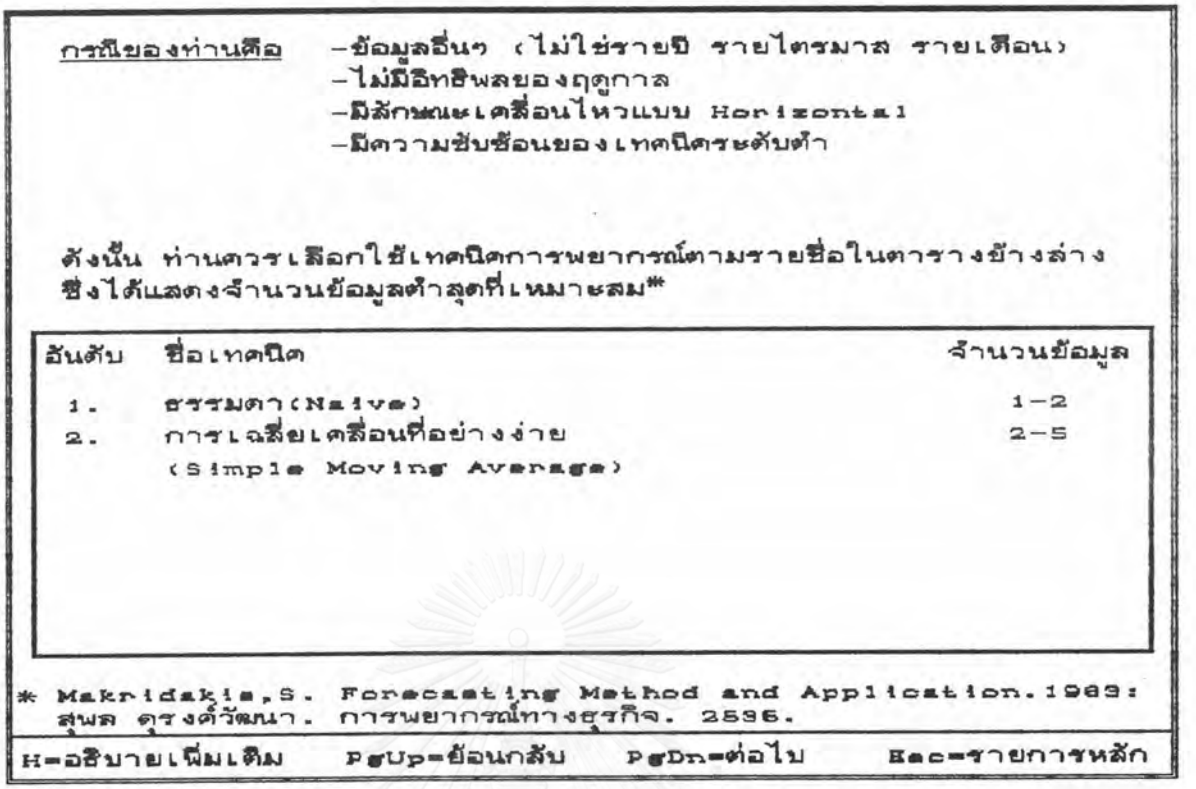
ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้จัดเรียงอันดับความแม่นยำโดยเฉลี่ยจากมากไปน้อย* และ แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุด (จำนวนรอบของฤดูกาล) ที่เหมาะสม**

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนฤดูกาล
1.	เทคนิคของบอกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins)	4-6
2.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลซ้ำสามครั้ง (Triple Exponential Smoothing : Winters)	4-5

* Makridakis,S. Journal of forecasting. 1982.
** Makridakis,S. Forecasting Method and Application. 1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.27



กรณีของท่านคือ -ข้อมูลอื่นๆ (ไม่ใช่รายปี รายไตรมาส รายเดือน)
-ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Horizontal
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับต่ำ

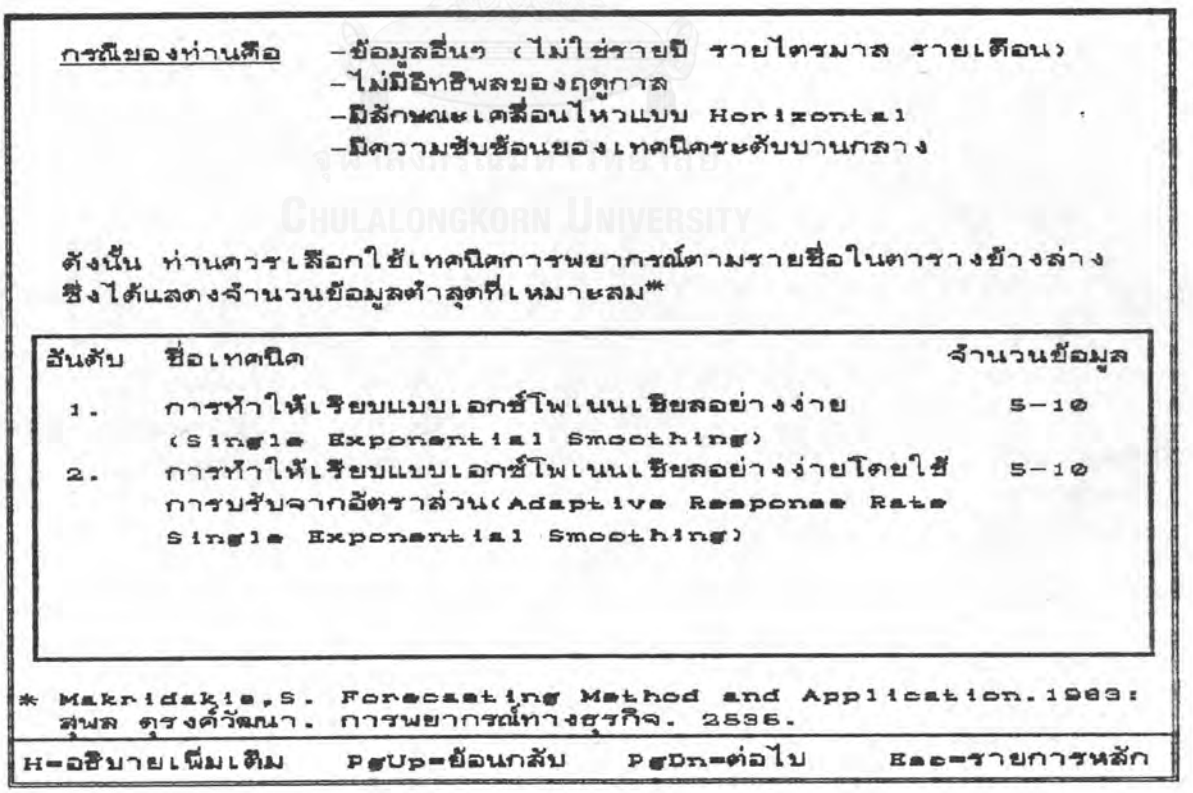
ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม**

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	ธรรมดา(Naive)	1-2
2.	การเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average)	2-5

* Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.28



กรณีของท่านคือ -ข้อมูลอื่นๆ (ไม่ใช่รายปี รายไตรมาส รายเดือน)
-ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Horizontal
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับปานกลาง

ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม**

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing)	5-10
2.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่ายโดยใช้การปรับจากอัตราส่วน(Adaptive Response Rate Single Exponential Smoothing)	5-10

* Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.29

กรณีของท่านคือ -ข้อมูลอื่นๆ (ไม่ใช่รายปี รายไตรมาส รายเดือน)
-ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Horizontal
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับสูง

ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม*

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	เทคนิคของบอกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins)	50

* Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.30

กรณีของท่านคือ -ข้อมูลอื่นๆ (ไม่ใช่รายปี รายไตรมาส รายเดือน)
-ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Linear Trend
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับต่ำ

ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม*

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	การเฉลี่ยเคลื่อนที่ทวี (Double Moving Average)	4-20

* Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.31

กรณีของท่านคือ -ข้อมูลอื่นๆ (ไม่ใช่รายปี รายไตรมาส รายเดือน)
-ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Linear Trend
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับปานกลาง

ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม*

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทวีของบราวน์ (Double Exponential Smoothing : Brown)	10-15
2.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทวีของโฮลท์ (Double Exponential Smoothing : Holt)	10-15
3.	การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Single Linear Regression)	10-20

* Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.32

กรณีของท่านคือ -ข้อมูลอื่นๆ (ไม่ใช่รายปี รายไตรมาส รายเดือน)
-ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Linear Trend
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับสูง

ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุดที่เหมาะสม*

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนข้อมูล
1.	เทคนิคของบอกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins)	50

* Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.33

กรณีของท่านคือ –ข้อมูลอื่นๆ (ไม่ใช่รายปี รายไตรมาส รายเดือน)
–มีอิทธิพลของฤดูกาล
–มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Horizontal
–มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับสูง

ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุด (จำนวนรอบของฤดูกาล) ที่เหมาะสม*

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนฤดูกาล
1.	เทคนิคของบอกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins)	4-6

* Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.34

กรณีของท่านคือ –ข้อมูลอื่นๆ (ไม่ใช่รายปี รายไตรมาส รายเดือน)
–มีอิทธิพลของฤดูกาล
–มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Linear Trend
–มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับปานกลาง

ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุด (จำนวนรอบของฤดูกาล) ที่เหมาะสม*

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนฤดูกาล
1.	การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค เมื่อหาแนวโน้มโดยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของบราวน์	3-4
2.	การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค เมื่อหาแนวโน้มโดยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของโฮลท์	3-4
3.	การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค เมื่อหาแนวโน้มโดยเทคนิคการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย	3-4

* Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.35

กรณีของท่านคือ -ข้อมูลอื่นๆ (ไม่ใช่รายปี รายไตรมาส รายเดือน)
-มีอิทธิพลของฤดูกาล
-มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบ Linear Trend
-มีความซับซ้อนของเทคนิคระดับสูง

ดังนั้น ท่านควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามรายชื่อในตารางข้างล่าง ซึ่งได้แสดงจำนวนข้อมูลต่ำสุด (จำนวนรอบของฤดูกาล) ที่เหมาะสม*

อันดับ	ชื่อเทคนิค	จำนวนฤดูกาล
1.	เทคนิคของบอกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins)	4-6
2.	การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลซ้ำสามครั้ง (Triple Exponential Smoothing : Winters)	4-5

* Makridakis,S. Forecasting Method and Application.1983:
สุพล ดุรงค์วัฒนา. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. 2536.

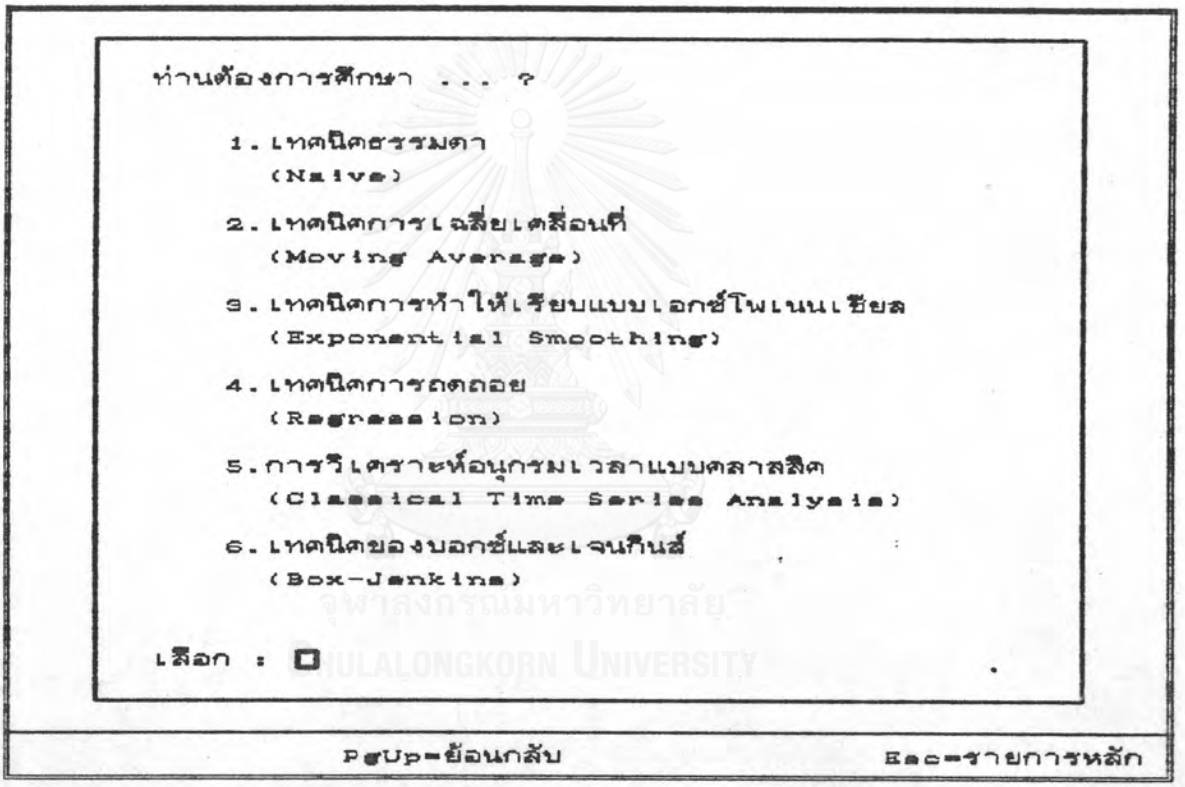
H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 4.36

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.3.2 จอภาพแสดงรายละเอียดของการศึกษาวิธีการหาค่าพยากรณ์ของเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ

3.3.2.1 จอภาพแสดงรายละเอียดของรายชื่อเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติที่นำมาใช้ในการศึกษา



รูปที่ 5.1

วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average)

การเฉลี่ยเคลื่อนที่ เป็นการเฉลี่ยน้ำหนักของข้อมูล โดยต้องกำหนดจำนวนเทอม (จำนวนข้อมูล) ในการเฉลี่ยเป็นค่าคงที่ค่าหนึ่ง(N) และให้น้ำหนักข้อมูลแต่ละตัวเท่าๆกัน สำหรับข้อมูล ที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวน้อย ควรกำหนดจำนวนเทอมที่จะเฉลี่ยสูง แต่ถ้ามีการเคลื่อนไหวมากควรกำหนดจำนวนเทอมที่จะเฉลี่ยต่ำ หรือ อาจจะใช้วิธีคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ เพื่อเลือกจำนวนเทอม ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำสุด วิธีนี้ไม่เหมาะกับ การคำนวณข้อมูลอนุกรมเวลาจำนวนมาก เพราะเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล

ต่อหน้าถัดไป

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 5.2

ท่านต้องการดู

1. เทคนิคการเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย
   (Simple Moving Average Method)
2. เทคนิคการเฉลี่ยเคลื่อนที่ทวี
   (Double Moving Average Method)
3. กลับสู่การเลือกเทคนิคอื่นๆ

เลือก : □

PgUp=ย้อนกลับ Esc=รายการหลัก

รูปที่ 5.3

วิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing)

วิธีนี้เป็นการหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Average) โดยให้ความสำคัญของข้อมูลตัวล่าสุดมากที่สุด และความสำคัญจะลดลงเรื่อยๆ สำหรับข้อมูลที่มีระยะเวลาห่างไกลออกไป การกำหนดน้ำหนักที่ใช้ถ่วงคือ α เรียกว่าอัลฟา หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ค่าคงที่สำหรับทำให้เรียบ (Smoothing Constant) จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 เท่านั้น เทคนิคนี้มักจะต้องกำหนดค่าเริ่มต้นในการพยากรณ์ ซึ่งโดยทั่วไปมี 4 วิธี ดังนี้

1. แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน (Separate the data into two part) คือใช้ข้อมูลในครึ่งแรกสำหรับการหาค่าเริ่มต้น และใช้ข้อมูลในครึ่งหลังสำหรับประมาณตัวพารามิเตอร์
2. การพยากรณ์ย้อนกลับ (Backforecasting) คือการคำนวณค่าพยากรณ์สำหรับข้อมูลในปัจจุบันเป็นตัวแรก และ คำนวณค่าพยากรณ์สำหรับข้อมูลย้อนกลับไปในอดีตเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงค่าของข้อมูลตัวเริ่มต้น

ต่อหน้าถัดไป

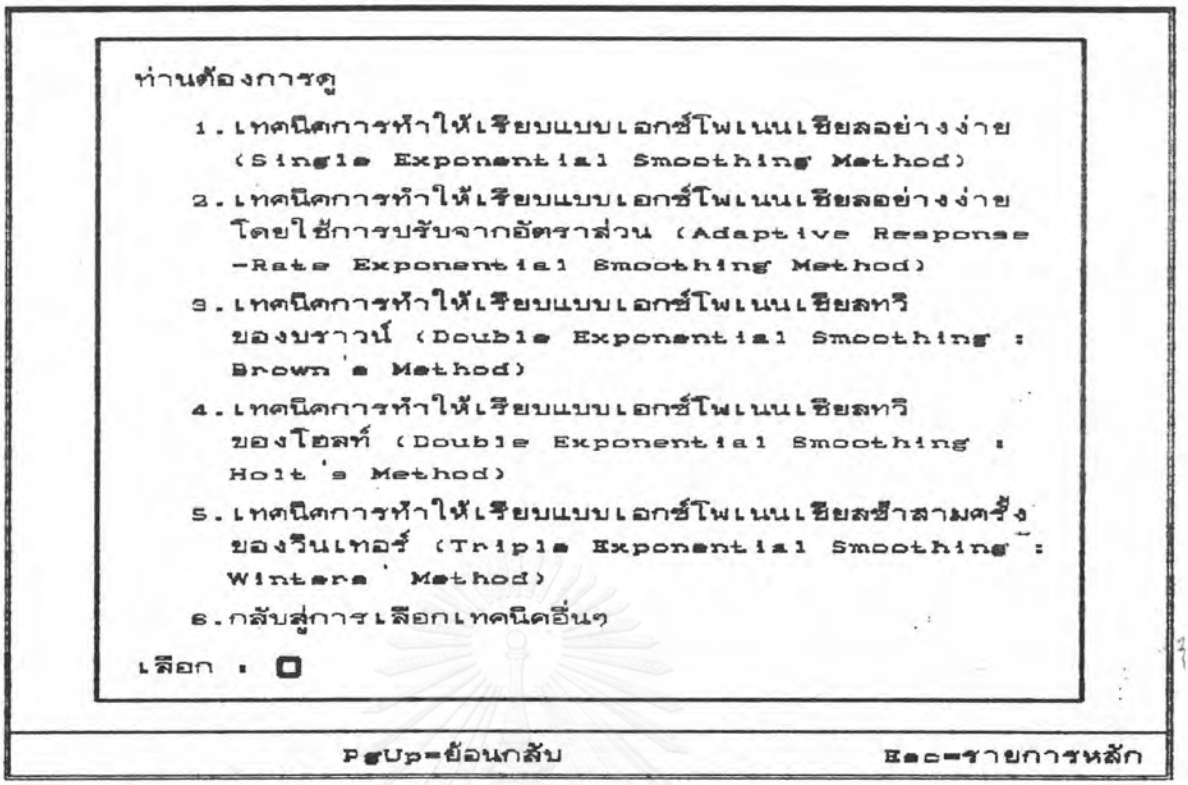
รูปที่ 5.4

3. การประมาณกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Estimates) คือการคำนวณค่าพยากรณ์โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Square) ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ผลรวมกำลังสองของความคลาดเคลื่อนต่ำสุด
4. มีจำนวนข้อมูลจำกัด (Only Limited Data Exist) คือ มีข้อมูลจำนวนน้อย ในการกำหนดค่าเริ่มต้น จึงอาจเลือกกำหนดค่าเริ่มต้นโดยผู้วิเคราะห์เป็นผู้พิจารณาค่าที่เหมาะสม หรือให้ความสะดวก เช่น การกำหนดข้อมูลตัวแรกเป็นค่าเริ่มต้น

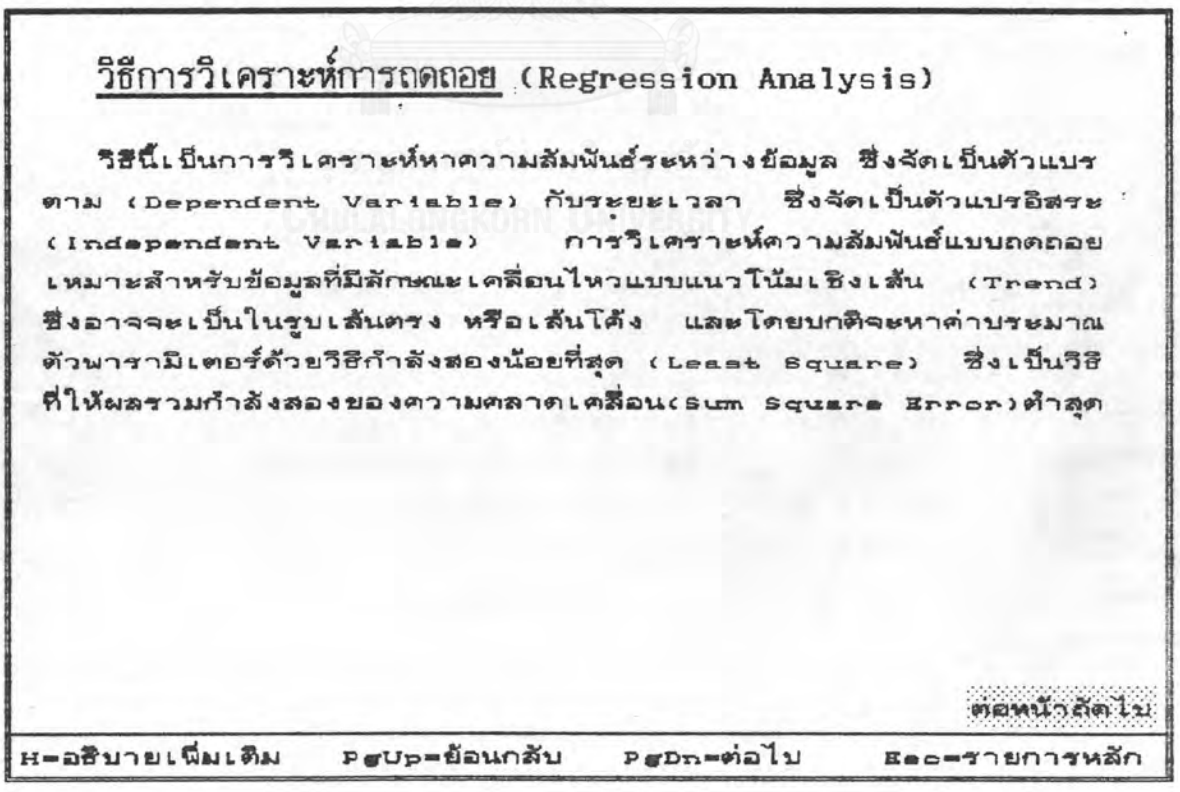
หมายเหตุ สำหรับการกำหนดค่าเริ่มต้นโดยวิธีที่แตกต่างกัน จะมีผลให้ค่าพยากรณ์ที่ได้ต่างกัน

ต่อหน้าถัดไป

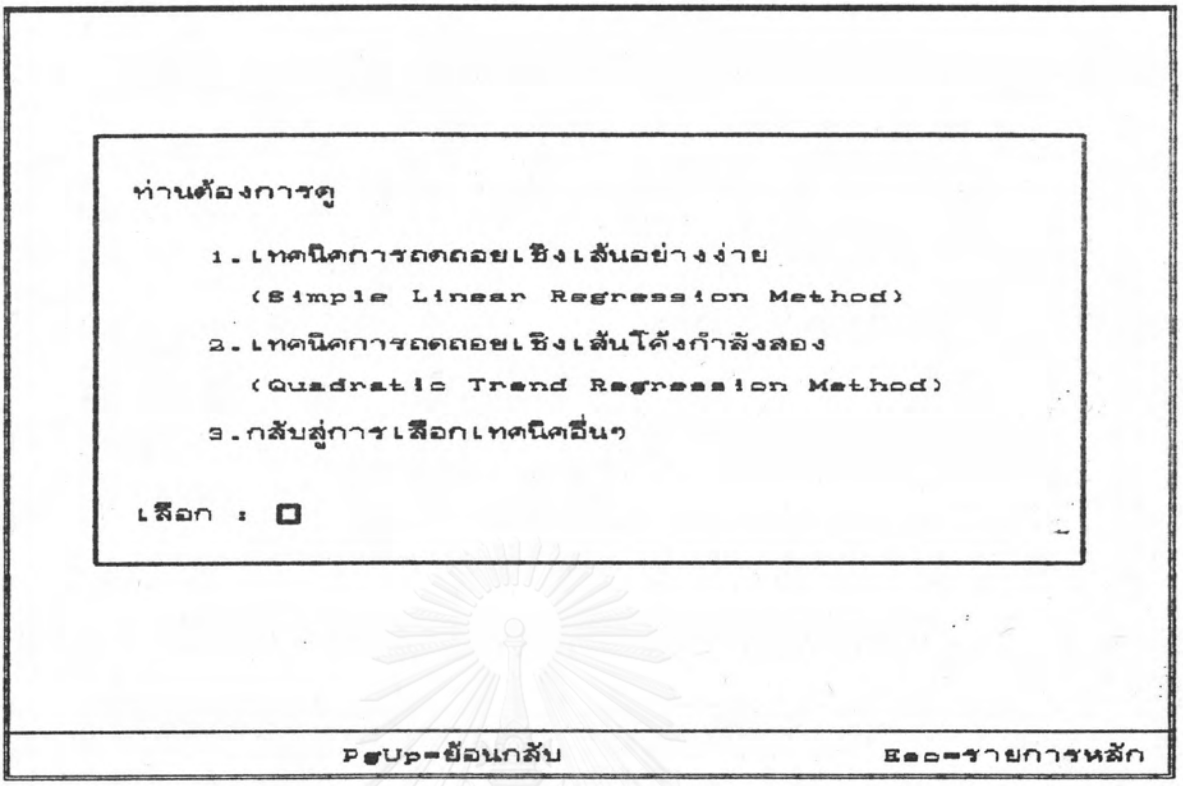
รูปที่ 5.5


ท่านต้องการดู
1. เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing Method)
2. เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย โดยใช้การปรับจากอัตราส่วน (Adaptive Response-Rate Exponential Smoothing Method)
3. เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทวีของบราวน์ (Double Exponential Smoothing : Brown's Method)
4. เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทวีของโฮลท์ (Double Exponential Smoothing : Holt's Method)
5. เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลซ้ำสามครั้งของวินเทอร์ (Triple Exponential Smoothing : Wintera' Method)
6. กลับสู่การเลือกเทคนิคอื่นๆ
เลือก : 0
PgUp=ย้อนกลับ
Esc=รายการหลัก

รูปที่ 5.6


วิธีการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)
วิธีนี้เป็นการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ซึ่งจัดเป็นตัวแปรตาม (Dependent Variable) กับระยะเวลา ซึ่งจัดเป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variable) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบถดถอยเหมาะสำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเคลื่อนไหวแบบแนวโน้มเชิงเส้น (Trend) ซึ่งอาจจะเป็นในรูปเส้นตรง หรือเส้นโค้ง และโดยปกติจะหาค่าประมาณตัวพารามิเตอร์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square) ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ผลรวมกำลังสองของความคลาดเคลื่อน(Sum Square Error)ต่ำสุด
ต่อหน้าถัดไป
H=อธิบายเพิ่มเติม
PgUp=ย้อนกลับ
PgDn=ต่อไป
Esc=รายการหลัก

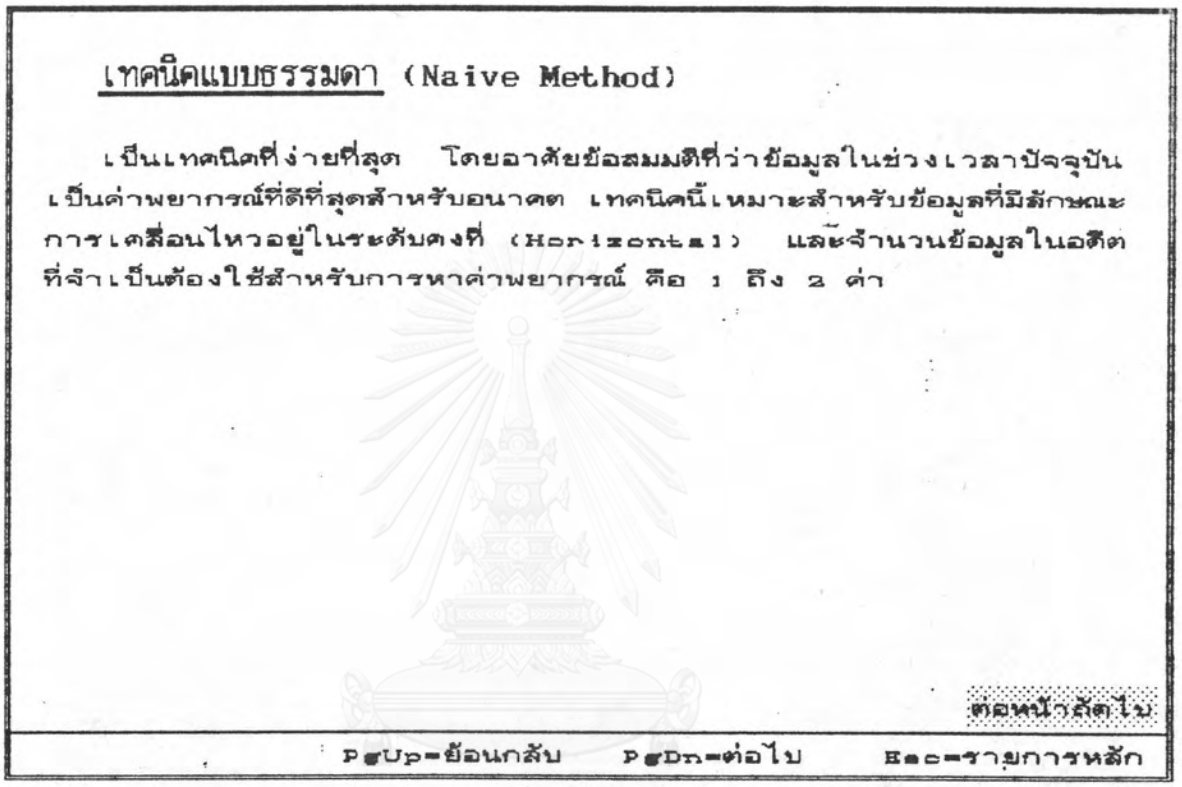
รูปที่ 5.7



รูปที่ 5.8

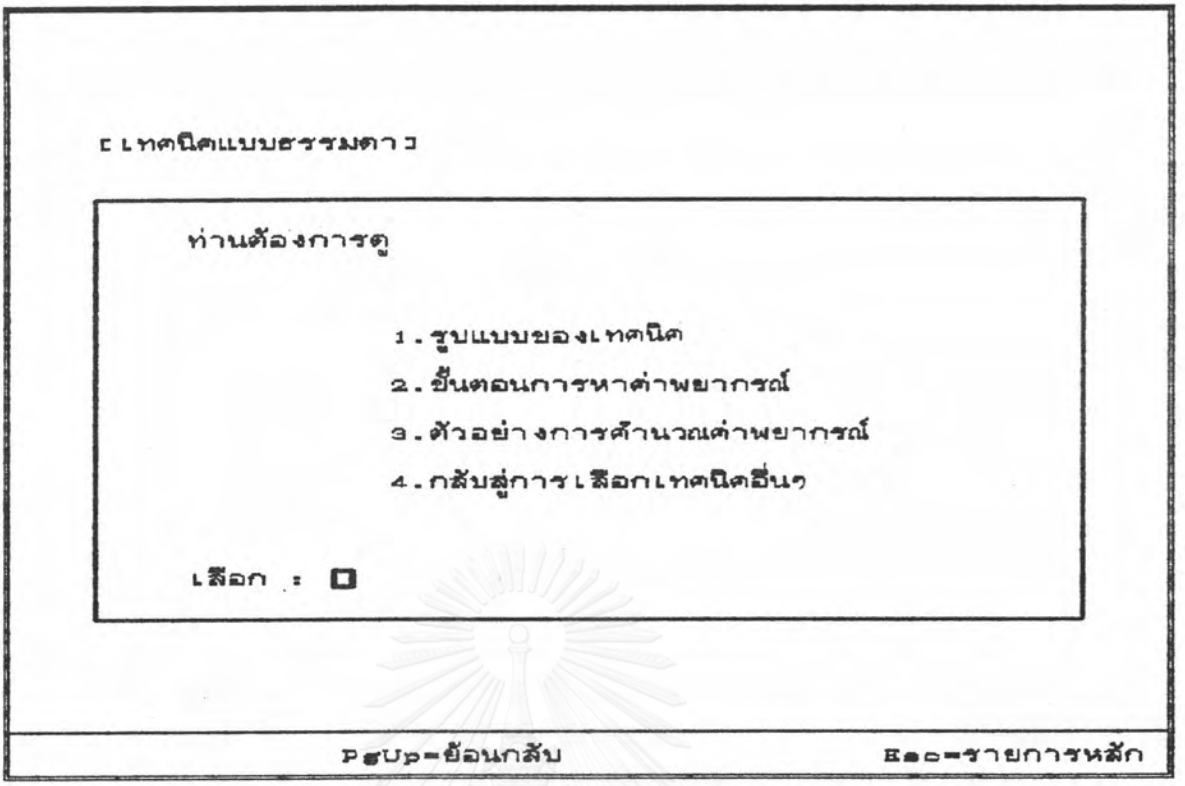
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.3.2.2 จอภาพแสดงรายละเอียดของการศึกษาเทคนิคธรรมดา

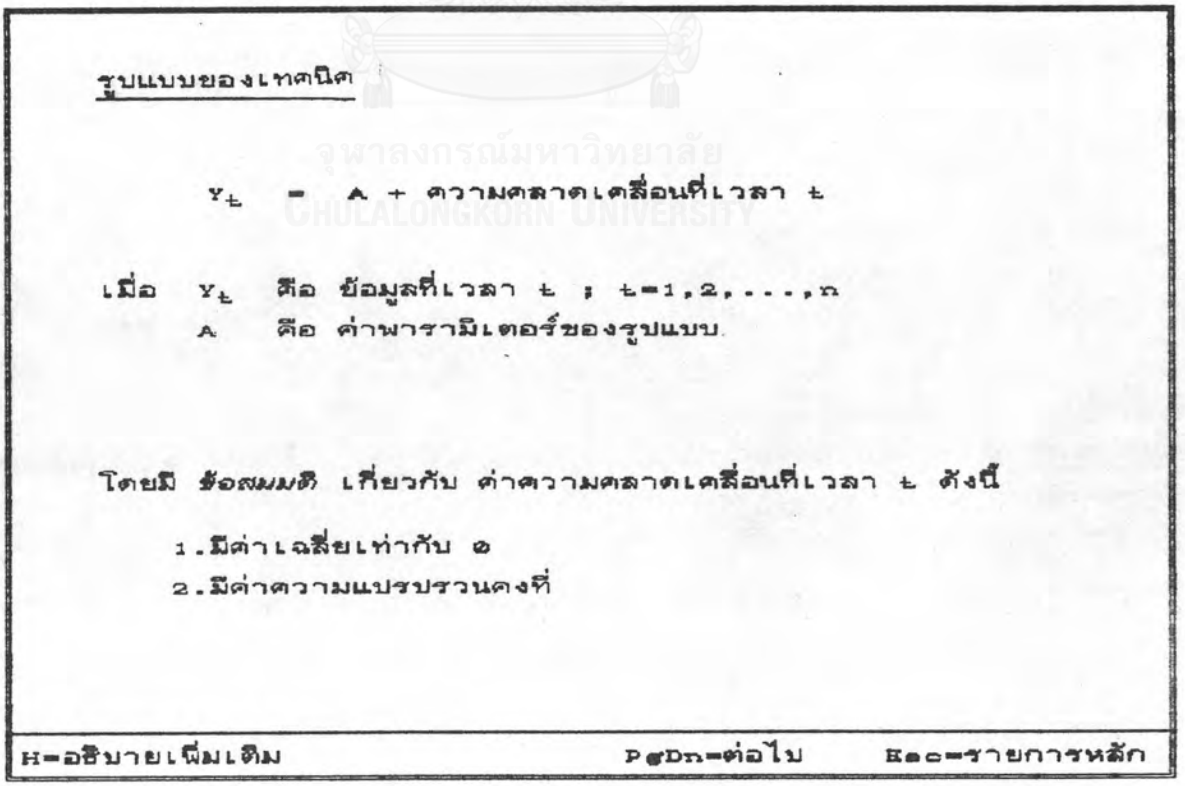


รูปที่ 6.1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY


[เทคนิคแบบธรรมดา]
ท่านต้องการดู
1. รูปแบบของเทคนิค
2. ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์
3. ตัวอย่างการคำนวณค่าพยากรณ์
4. กลับสู่การเลือกเทคนิคอื่นๆ
เลือก :
PgUp=ย้อนกลับ
Esc=รายการหลัก

รูปที่ 6.2


รูปแบบของเทคนิค
Y_t = A + ความคลาดเคลื่อนที่เวลา t
เมื่อ Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t ; t=1,2,...,n
A คือ ค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบ
โดยมี ข้อสมมติ เกี่ยวกับ ค่าความคลาดเคลื่อนที่เวลา t ดังนี้
1. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0
2. มีค่าความแปรปรวนคงที่
H=อธิบายเพิ่มเติม
PgDn=ต่อไป
Esc=รายการหลัก

รูปที่ 6.3

ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์

คำนวณค่าพยากรณ์ จากสูตร

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

เมื่อ F_{t+1} คือ ค่าพยากรณ์ที่เวลา $t+1$; $t=1,2,\ldots,n$
Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t

PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 6.4

ตัวอย่างการคำนวณค่าพยากรณ์

บริษัทแห่งหนึ่งมีข้อมูลยอดขายสินค้า (หน่วย:พันบาท) เป็นรายสัปดาห์ จำนวน 11 สัปดาห์ ต้องการพยากรณ์ยอดขายสินค้าในสัปดาห์ที่ 12

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

--- ข้อมูล ---

สัปดาห์ที่(t)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ยอดขาย(Y_t)	9	8	9	12	9	12	11	7	13	9	11

ดูหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 6.5

t	Y_t	ค่าพยากรณ์ (F_{t+1})
1	9	–
2	8	9
3	9	8
4	12	9
.	.	.
11	11	9
12	–	11

การคำนวณค่าพยากรณ์ในตาราง ตัวอย่างเช่น

$$F_2 = Y_1$$
$$= 9$$

ในทำนองเดียวกัน คำนวณค่า F_t สำหรับ $t=3,4,\ldots,11$ และจะได้

$$F_{12} = Y_{11}$$
$$= 11$$

ดังนั้น *ค่าพยากรณ์ยอดขายสินค้า* ในสัปดาห์ที่ 12 ประมาณ 11,000 บาท

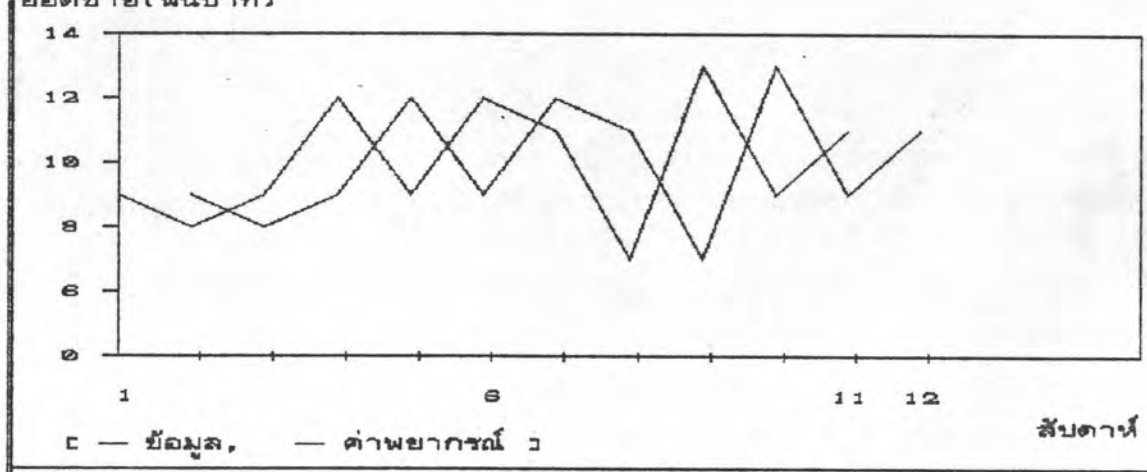
ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 6.6

ข้อมูล	:9	8	9	12	9	12	11	7	13	9	11	–
ค่าพยากรณ์	:–	9	8	9	12	9	12	11	7	13	9	11

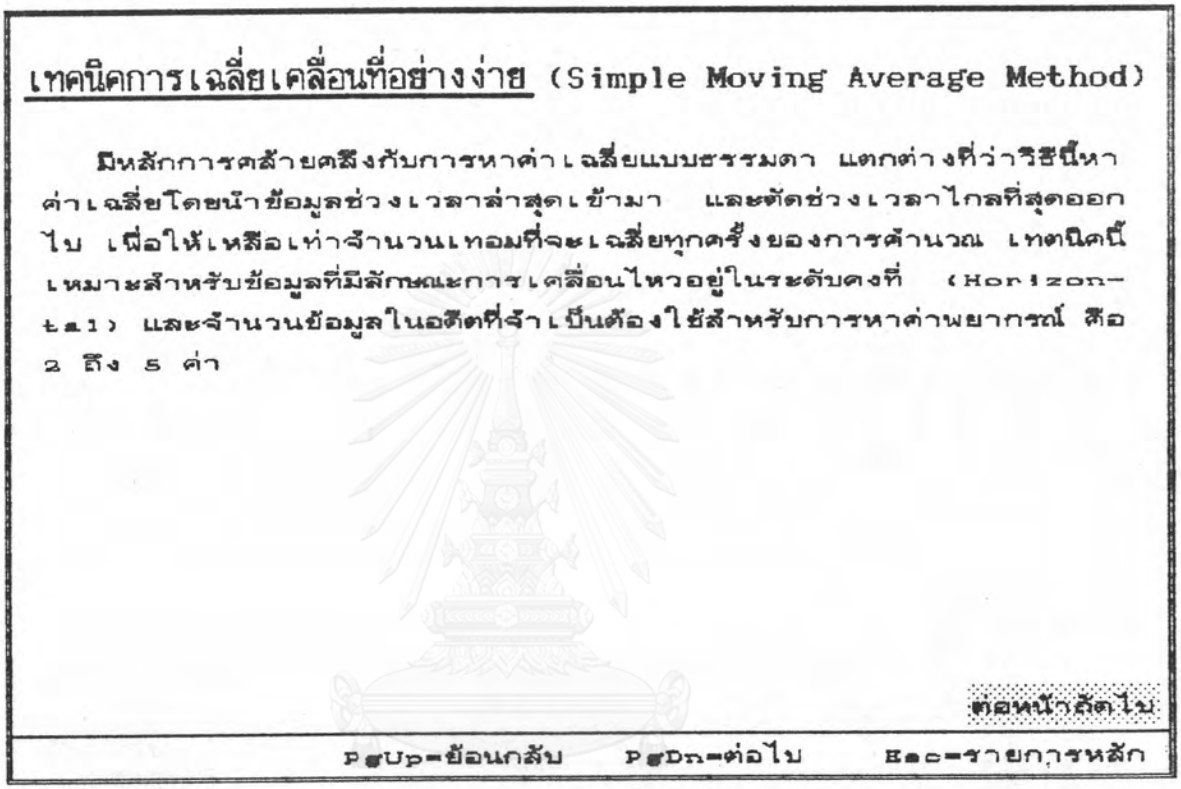
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

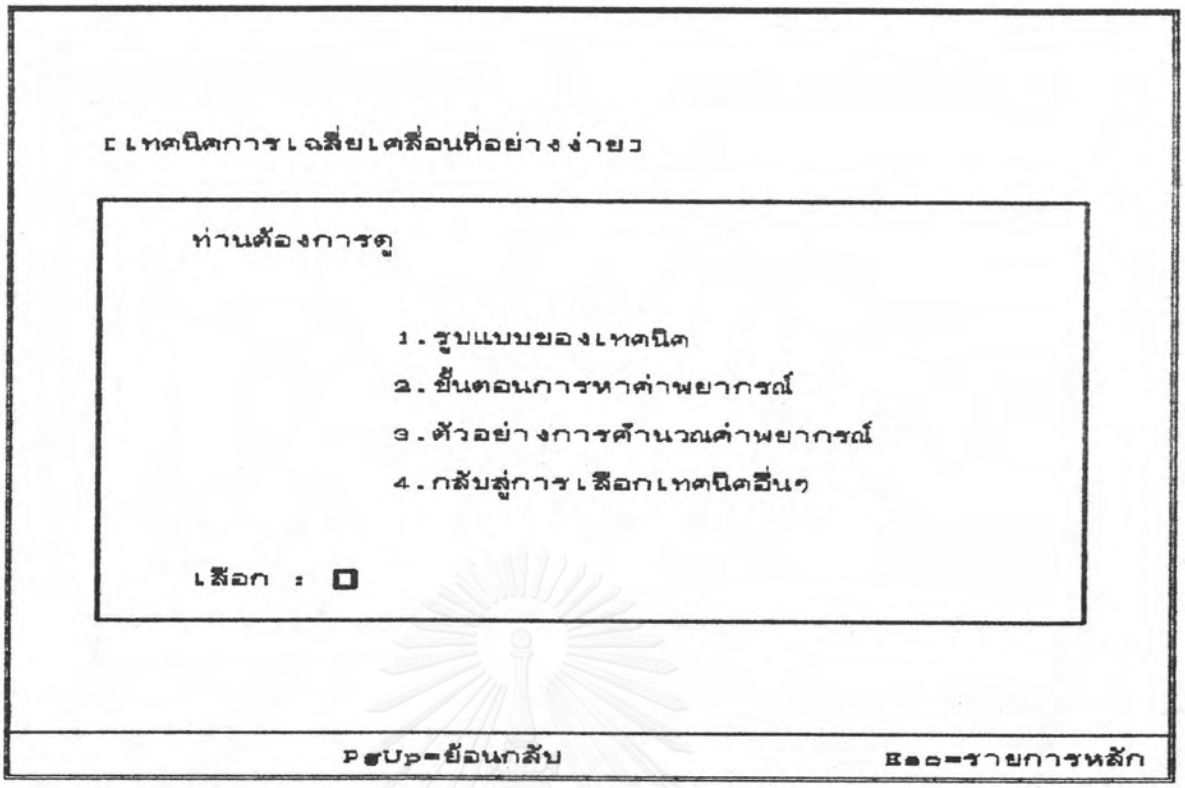
รูปที่ 6.7

3.3.2.3 จอภาพแสดงรายละเอียดของการศึกษาเทคนิคการเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย

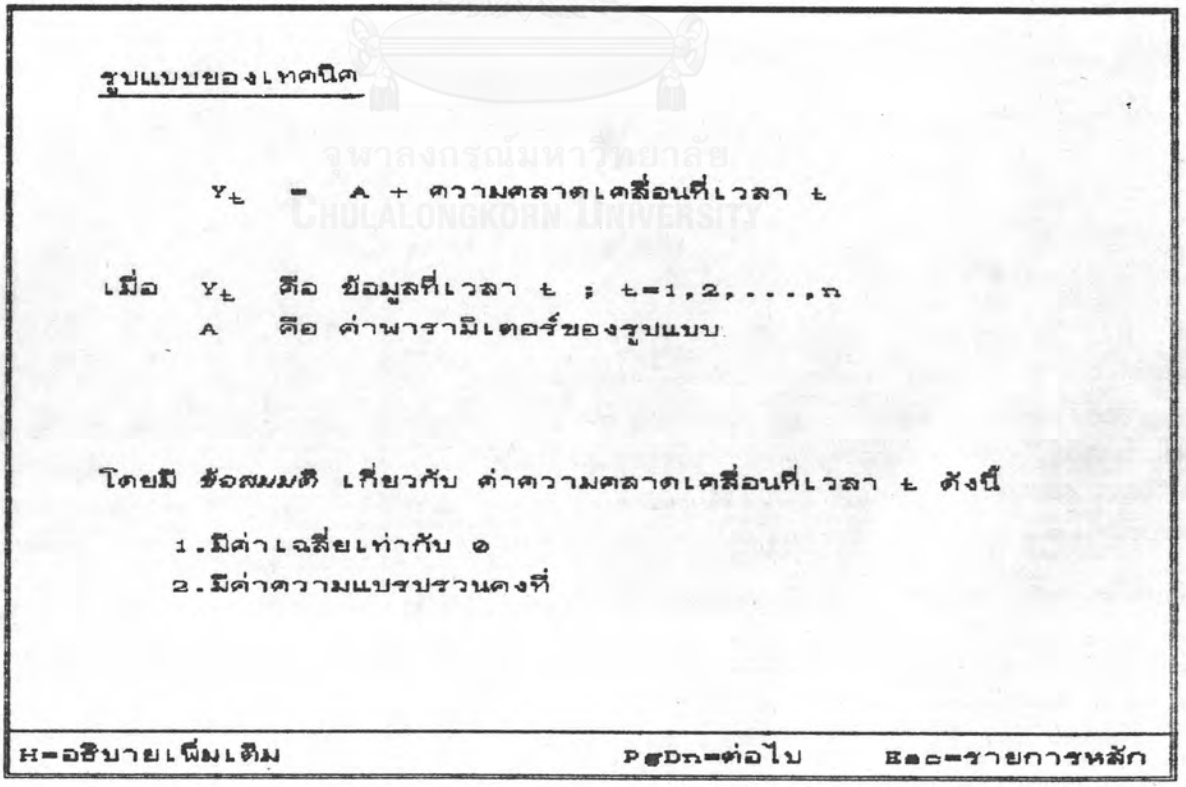


รูปที่ 7.1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY


[เทคนิคการเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย]
ท่านต้องการดู
1. รูปแบบของเทคนิค
2. ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์
3. ตัวอย่างการคำนวณค่าพยากรณ์
4. กลับสู่การเลือกเทคนิคอื่นๆ
เลือก : 0
PgUp=ย้อนกลับ
Esc=รายการหลัก

รูปที่ 7.2


รูปแบบของเทคนิค
Y_t = A + ความคลาดเคลื่อนที่เวลา t
เมื่อ Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t ; t=1,2,...,n
A คือ ค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบ
โดยมี ข้อสมมติ เกี่ยวกับ ค่าความคลาดเคลื่อนที่เวลา t ดังนี้
1. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0
2. มีค่าความแปรปรวนคงที่
H=อธิบายเพิ่มเติม
PgDn=ต่อไป
Esc=รายการหลัก

รูปที่ 7.3

ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์

1.กำหนดค่าคงที่ของจำนวนเทอมที่จะหาค่าเฉลี่ย (N)

2.คำนวณค่าพยากรณ์ จากสูตร

$$F_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \cdots + Y_{t-N+1}}{N}$$

เมื่อ F_{t+1} คือ ค่าพยากรณ์ที่เวลา $t+1$; $t=1,2,\ldots,n$

Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t

N คือ ค่าคงที่ของจำนวนเทอมที่จะหาค่าเฉลี่ย

PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 7.4

ตัวอย่างการคำนวณค่าพยากรณ์

จากการสังเกตการใช้น้ำมันเบนซินของรถยนต์คันหนึ่ง เป็นระยะทางที่วิ่ง(หน่วย:กิโลเมตรต่อลิตร)เป็นรายวัน จำนวน 10 วัน ต้องการพยากรณ์อัตราการวิ่งของรถยนต์ในวันที่ 11

กำหนดให้

1.ค่าคงที่ของจำนวนเทอมที่จะหาค่าเฉลี่ย (N) เท่ากับ 3 วัน

--- ข้อมูล ---

วันที่ (t) :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
อัตรา(Y_t) :	10.0	9.7	9.0	10.3	9.8	10.5	11.0	9.9	10.2	9.5

ดูหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 7.5

t	Y_t	ค่าพยากรณ์(F_{t+1})
1	10.0	-
2	9.7	-
3	9.0	-
4	10.3	9.57
5	9.8	9.67
:	:	:
10	9.5	10.97
11	-	9.87

การคำนวณค่าพยากรณ์ในตาราง ตัวอย่างเช่น

$$F_4 = (Y_3 + Y_2 + Y_1) / 3$$
$$= (9.0+9.7+10.0)/3 = 9.57$$

ในทำนองเดียวกัน คำนวณค่า F_t สำหรับ t=5,6,...,10 และจะได้

$$F_{11} = (Y_{10} + Y_9 + Y_8) / 3$$
$$= (9.5+10.2+9.9)/3 = 9.87$$

ดังนั้น ค่าพยากรณ์อัตราการวิ่งของรถยนต์ ในวันที่ 11 ประมาณ 9.87 ก.ม./ลิตร

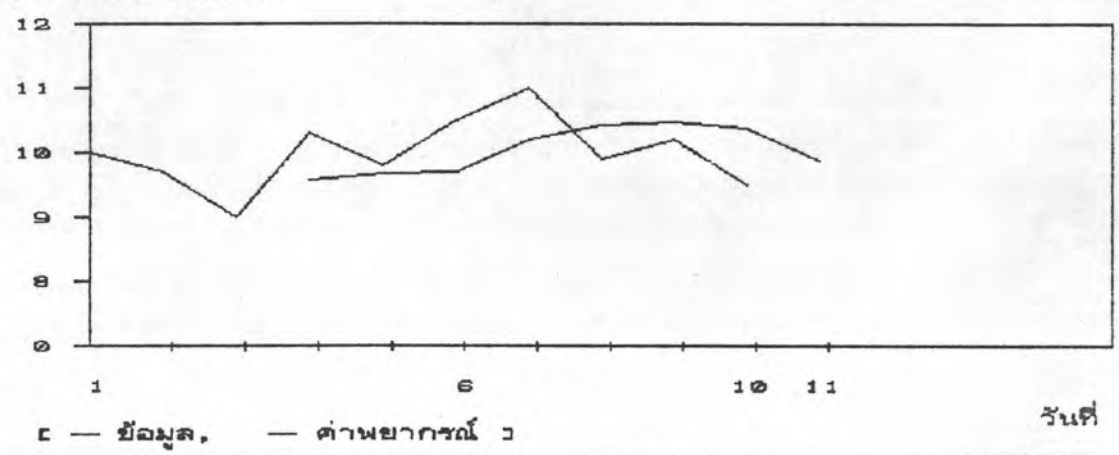
ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 7.6

ย้อมูล :10.0 9.7 9.0 10.3 9.8 10.5 11.0 9.9 10.2
ค่าพยากรณ์: - - - 9.57 9.67 9.7 10.2 10.43 10.47

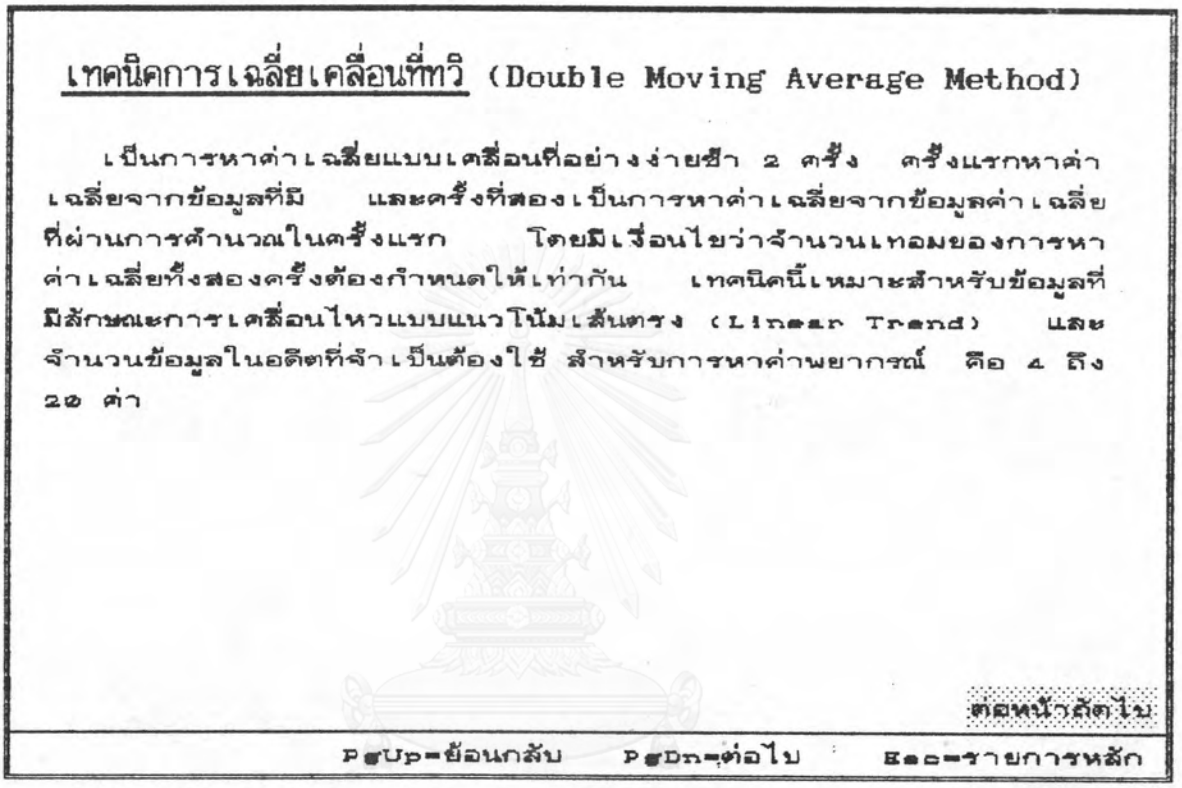
9.5 -
10.97 9.87



PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

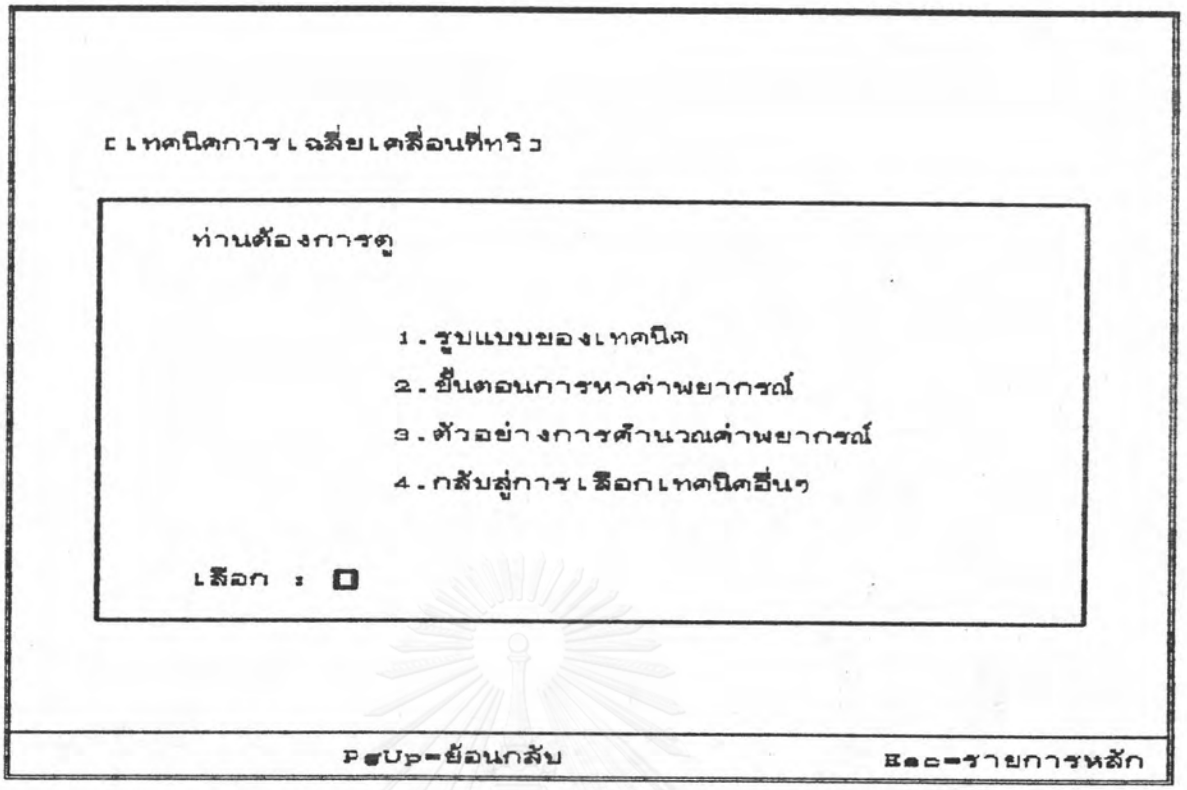
รูปที่ 7.7

3.3.2.4 จอภาพแสดงรายละเอียดของการศึกษาเทคนิคการเฉลี่ยเคลื่อนที่ทวิ

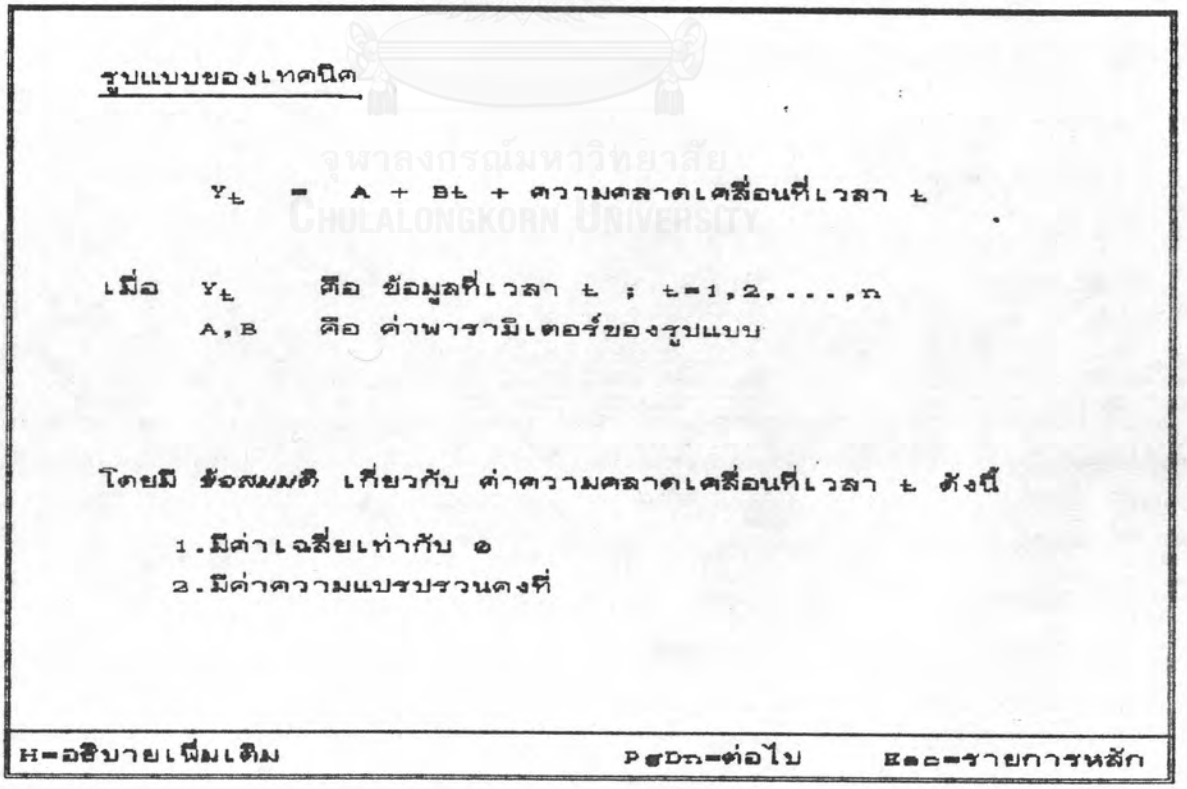


รูปที่ 8.1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY


[เทคนิคการเฉลี่ยเคลื่อนที่ทริว
ท่านต้องการดู
1. รูปแบบของเทคนิค
2. ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์
3. ตัวอย่างการคำนวณค่าพยากรณ์
4. กลับสู่การเลือกเทคนิคอื่นๆ
เลือก :
PgUp=ย้อนกลับ
Esc=รายการหลัก

รูปที่ 8.2


รูปแบบของเทคนิค
Y_t = A + Bt + ความคลาดเคลื่อนที่เวลา t
เมื่อ Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t ; t=1,2,...,n
A,B คือ ค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบ
โดยมี ข้อสมมติ เกี่ยวกับ ค่าความคลาดเคลื่อนที่เวลา t ดังนี้
1. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0
2. มีค่าความแปรปรวนคงที่
H=อธิบายเพิ่มเติม
PgDn=ต่อไป
Esc=รายการหลัก

รูปที่ 8.3

ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์

1. กำหนดค่าคงที่ของจำนวนเทอมที่จะหาค่าเฉลี่ยทั้งสองครั้ง (N)

2. คำนวณค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่อย่างง่ายครั้งแรก และครั้งที่สอง ตามลำดับ จากสูตร

$$S_t(1) = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \cdots + Y_{t-N+1}}{N}$$

$$S_t(2) = \frac{S_t(1) + S_{t-1}(1) + \cdots + S_{t-N+1}(1)}{N}$$

3. คำนวณค่าประมาณพารามิเตอร์ จากสูตร

$$a_t = 2S_t(1) - S_t(2)$$

$$b_t = \frac{2}{N-1}\left[S_t(1) - S_t(2)\right]$$

ดูหน้าต่อไป

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 8.4

4. คำนวณค่าพยากรณ์ จากสูตร

$$F_{t+m} = a_t + b_t(m)$$

เมื่อ F_{t+m} คือ ค่าพยากรณ์ที่เวลา $t+m$; $t=1,2,\ldots,n$

Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t

N คือ ค่าคงที่ของจำนวนเทอมสำหรับการหาค่าเฉลี่ย

a_t, b_t คือ ค่าประมาณพารามิเตอร์ของรูปแบบที่เวลา t

$S_t(1)$ คือ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายครั้งแรก

$S_t(2)$ คือ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายครั้งที่สอง

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 8.5

ตัวอย่างการคำนวณค่าพยากรณ์

ร้านขายหนังสือแห่งหนึ่ง รวบรวมยอดขายหนังสือ (หน่วย:เล่ม) เป็นรายสัปดาห์จำนวน 23 สัปดาห์ ต้องการพยากรณ์ยอดขายหนังสือในสัปดาห์ที่ 24

กำหนดให้

1.ค่าคงที่ของจำนวนเทอมที่จะหาค่าเฉลี่ย (N) เท่ากับ 6 สัปดาห์

--- ข้อมูล ---

สัปดาห์ (t)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ยอดขาย(Y_t)	60	70	85	60	88	66	106	75	86	124	122	87	89

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
120	134	121	93	113	125	136	142	117	132

ตอนหน้าถัดไป

รูปที่ 8.6

t	Y_t	$S_t(1)$	$S_t(2)$	a_t	b_t	F_{t+1}
1	60	-	-	-	-	-
2	70	-	-	-	-	-
3	85	-	-	-	-	-
4	60	-	-	-	-	-
5	88	-	-	-	-	-
6	66	71.83	-	-	-	-
7	106	79.50	-	-	-	-
8	75	80.33	-	-	-	-
9	86	80.50	-	-	-	-
10	124	91.17	-	-	-	-
11	122	96.84	89.96	:	:	-

การคำนวณค่าพยากรณ์ในตารางที่ 1 ตัวอย่างเช่น

$$S_6 = (Y_6 + Y_5 + Y_4 + Y_3 + Y_2 + Y_1) / 6$$
$$= (66 + 88 + 60 + 85 + 70 + 60) / 6 = 71.83$$

ในทำนองเดียวกัน คำนวณค่า $S_t(1)$ สำหรับ t=7,8,....,23

$$S_{11}(2) = [S_{11}(1)+S_{10}(1)+S_9(1)+S_8(1)+S_7(1)+S_6(1)]/6$$
$$= (96.84+91.17+80.5+80.33+79.5+71.83)/6 = 89.96$$

ในทำนองเดียวกัน คำนวณค่า $S_t(2)$ สำหรับ t=12,13,....,23

ตอนหน้าถัดไป

รูปที่ 8.7

t	Y_t	$S_t(1)$	$S_t(2)$	a_t	b_t	F_{t+1}
11	122	96.84	89.96	110.92	5.99	–
12	87	100.0	88.06	111.94	4.78	115.7
:	:	:	:	:	:	:
23	192	127.5	119.97	135.03	9.01	127.2
24	–	–	–	–	–	138.0

การคำนวณค่าพยากรณ์ในตารางที่ 2 ตัวอย่างเช่น

$$a_{11} = 2S_{11}(1) - S_{11}(2)$$
$$= (2)(96.84) - 89.96 = 110.92$$

$$b_{11} = [2(S_{11}(1) - S_{11}(2))] / (6 - 1)$$
$$= [(2)(96.84 - 89.96)]/5 = 5.99$$

$$F_{12} = a_{11} + b_{11}(1) \quad ;m=1$$
$$= 110.92 + (5.99)(1) = 115.71$$

ในทำนองเดียวกัน คำนวณค่า a_t, b_t, F_{t+1} สำหรับ $t=12,13,\ldots,23$

และจะได้ $F_{24} = a_{23} + b_{23}(1) \quad ;m=1$
$= 135.034 + (9.01)(1) = 138.04$ ต่อหน้าถัดไป

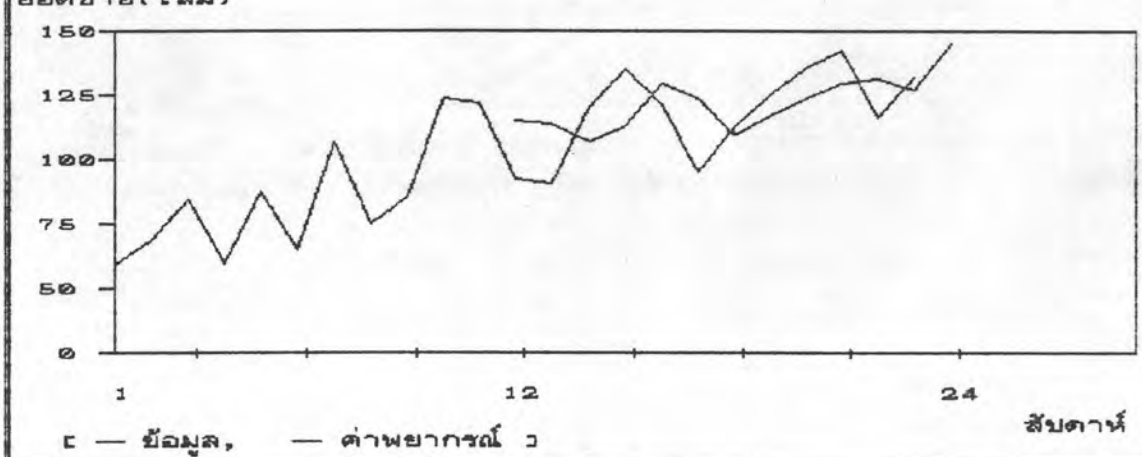
ดังนั้น *ค่าพยากรณ์ยอดขายหนังสือ* ในสัปดาห์ที่ 24 ประมาณ 138 เล่ม

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 8.8

ข้อมูล :60 70 85 60 88 66 106 75 86 124 122 87 89
ค่าพยากรณ์: – – – – – – – – – – – 116 117

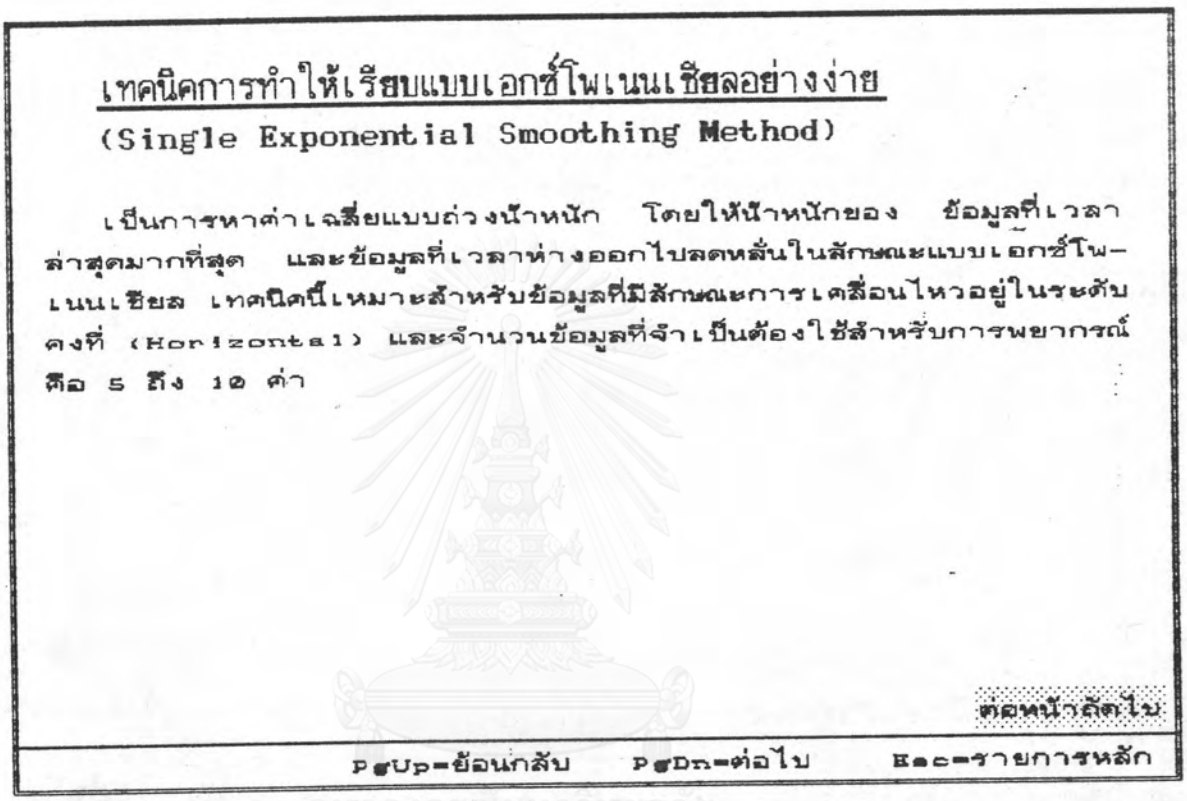
120 134 121 99 113 125 136 142 117 132 –
106 118 130 124 110 117 129 130 131 127 138



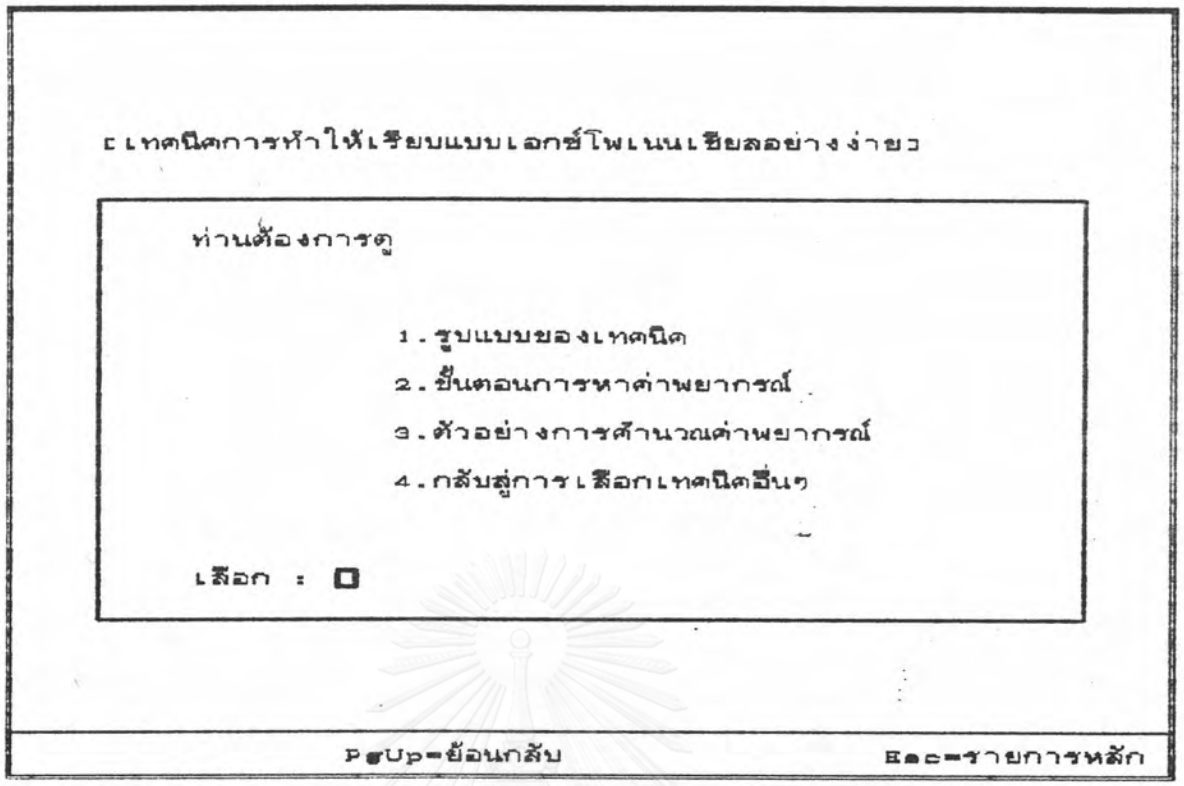
PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 8.9

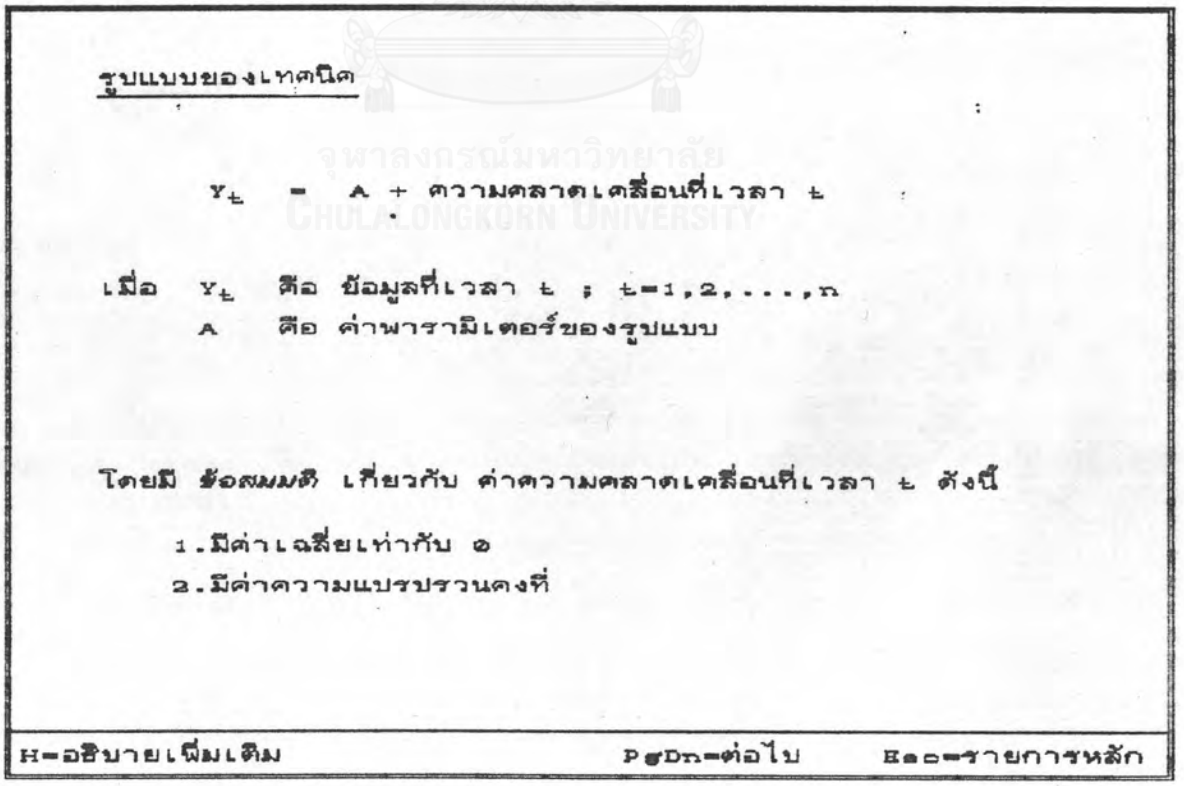
3.3.2.5 จอภาพแสดงรายละเอียดของการศึกษาเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย



รูปที่ 9.1


ɛเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย3
ท่านต้องการดู
1.รูปแบบของเทคนิค
2.ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์
3.ตัวอย่างการคำนวณค่าพยากรณ์
4.กลับสู่การเลือกเทคนิคอื่นๆ
เลือก : 0
PgUp=ย้อนกลับ
Esc=รายการหลัก

รูปที่ 9.2


รูปแบบของเทคนิค
Y_t = A + ความคลาดเคลื่อนที่เวลา t
เมื่อ Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t ; t=1,2,...,n
A คือ ค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบ
โดยมี ข้อสมมติ เกี่ยวกับ ค่าความคลาดเคลื่อนที่เวลา t ดังนี้
1.มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0
2.มีค่าความแปรปรวนคงที่
H=อธิบายเพิ่มเติม
PgDn=ต่อไป
Esc=รายการหลัก

รูปที่ 9.3

ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์

1.กำหนดค่าน้ำหนักของการเฉลี่ย (α) ซึ่งในทางปฏิบัติมักกำหนดให้อยู่ระหว่าง 0.1 ถึง 0.2 ค่าน้ำหนักนี้ผู้วิเคราะห์สามารถกำหนดค่าเองหรือใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการพยากรณ์ค้นหาให้ โดยเลือกค่าที่ทำให้ความคลาดคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์มีค่าต่ำสุด

2.คำนวณค่าพยากรณ์ จากสูตร

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + \alpha(1-\alpha)Y_{t-1} + \alpha(1-\alpha)^2 Y_{t-2} + \cdots$$
$$= \alpha Y_t + (1-\alpha)F_t$$

เมื่อ F_{t+1} คือ ค่าพยากรณ์ที่เวลา $t+1$; $t=1,2,\ldots,n$

Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t

α คือ ค่าน้ำหนักของการเฉลี่ย ; $0<\alpha<1$

H=อธิบายเพิ่มเติม PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 9.4

ตัวอย่างการคำนวณค่าพยากรณ์

บริษัทจำหน่ายอุปกรณ์ไฟฟ้าแห่งหนึ่งเก็บรวบรวมยอดขายสินค้า (หน่วย: หมื่นบาท) เป็นรายเดือน จำนวน 11 เดือน ต้องการพยากรณ์ยอดขายสินค้าในเดือนที่ 12

กำหนดให้

1.ค่าน้ำหนักของการเฉลี่ย (α) เท่ากับ 0.2

--- ข้อมูล ---

เดือนที่(t)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ยอดขาย(Y_t)	200	195	195	197.5	910	175	155	190	220	277.5

11
295

ตอนหน้าสุดท้าย

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 9.5

t	Y_t	น้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	F_{t+1}
1	200	$\alpha(1-\alpha)^{10}$	0.022	–
2	195	$\alpha(1-\alpha)^{9}$	0.027	–
3	195	$\alpha(1-\alpha)^{8}$	0.034	–
:	:	:	:	:
11	295	α	0.2	–
12	-	-	-	196.2

วิธีที่ 1 (ไม่ต้องอาศัยค่าเริ่มต้น)

การคำนวณค่าพยากรณ์ในตาราง ตัวอย่างเช่น

$$F_{12} = \alpha Y_{11} + \alpha(1-\alpha)Y_{10} + \alpha(1-\alpha)^2 Y_9 + \ldots$$
$$= (0.2)(295)+(0.16)(277.5)+\ldots = 196.2$$

จะพบว่า น้ำหนักของแต่ละเทอมที่ใช้ในการพยากรณ์ เมื่อนำมารวมกันเท่ากับ 0.919 ไม่เท่ากับ 1 จึงจำเป็นต้องทำการปรับให้ได้เท่ากับ 1 ดังนั้นค่าพยากรณ์ที่ได้คือ 196.2 จะต้องถูกปรับเป็น (196.2)/(0.919) ซึ่งเท่ากับ 214.9

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 9.6

ดังนั้น *ค่าพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ไฟฟ้า* ในเดือนที่ 12 ประมาณ 2,149,000 บาท

หมายเหตุ วิธีที่ 1 จำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก จึงจะสามารถคำนวณหาค่าพยากรณ์ได้ วิธีนี้จึงไม่เป็นที่นิยมใช้ในทางธุรกิจ

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 9.7

t	Y_t	ค่าพยากรณ์ (F_{t+1})
1	200	-
2	195	200
3	195	197
:	:	:
11	295	207.7
12	-	213.2

วิธีที่ 2 (อาศัยค่าเริ่มต้น)

การคำนวณค่าพยากรณ์ในตาราง ตัวอย่างเช่น

จะกำหนดให้ค่าเริ่มต้นของการพยากรณ์เท่ากับค่าของข้อมูลรายการแรกที่มี ดังนั้นค่าพยากรณ์เริ่มต้นคือ $F_2 = Y_1 = 200$,

$$F_3 = \alpha Y_2 + (1 - \alpha)F_2$$
$$= (0.2)(195)+(0.8)(200) = 197$$

ในทำนองเดียวกันคำนวณค่า F_t สำหรับ $t=4,5,\ldots,11$ และจะได้

$$F_{12} = \alpha Y_{11} + (1 - \alpha)F_{11}$$
$$= (0.2)(295)+(0.8)(207.7) = 213.2$$

ดังนั้น *ค่าพยากรณ์ยอดขายอุปกรณ์ไมโคร* ในเดือนที่ 12 ประมาณ 2,132,000 บาท

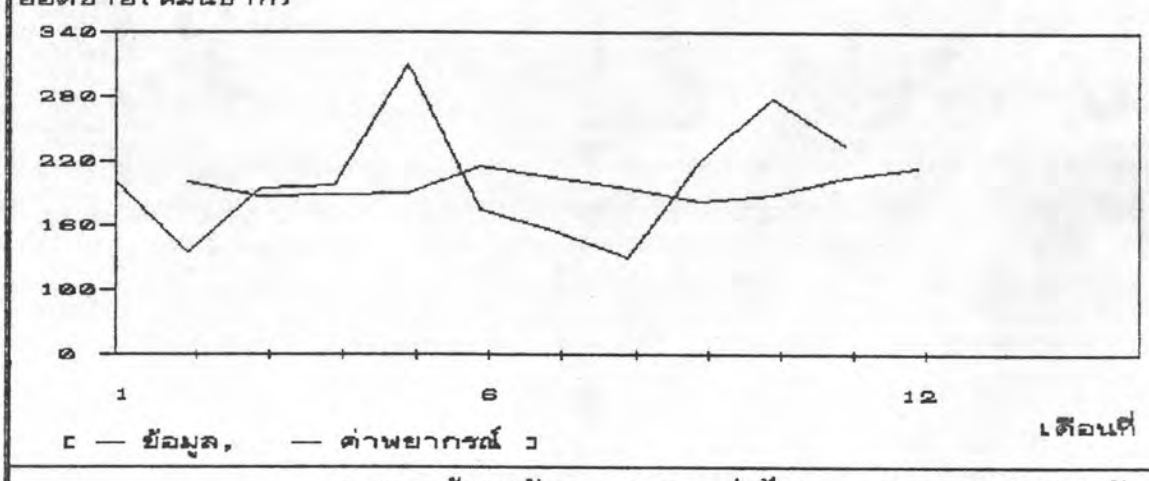
ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 9.8

ข้อมูล : 200 195 195 197.5 210 175 155 190
ค่าพยากรณ์: - 200 197 198.6 199.4 214.9 206.4 196.1

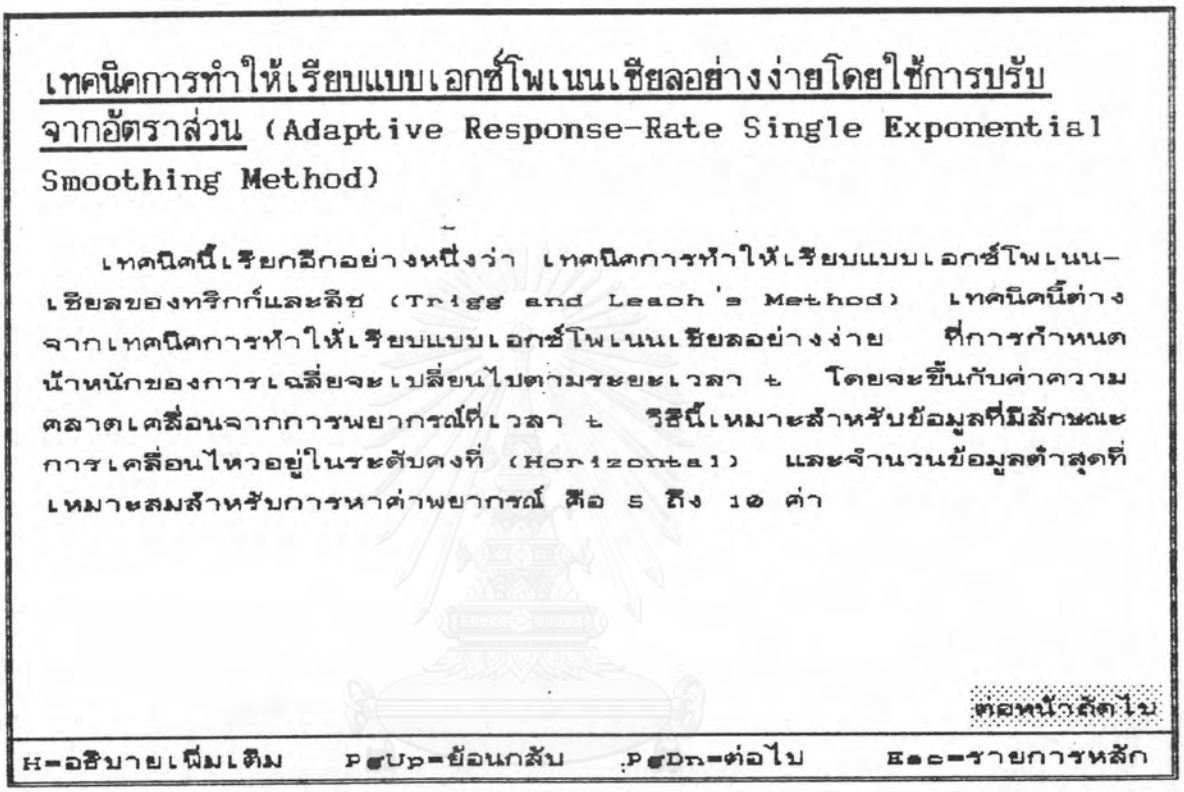
220 277.5 295 -
192.9 199.9 207.7 213.2



PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

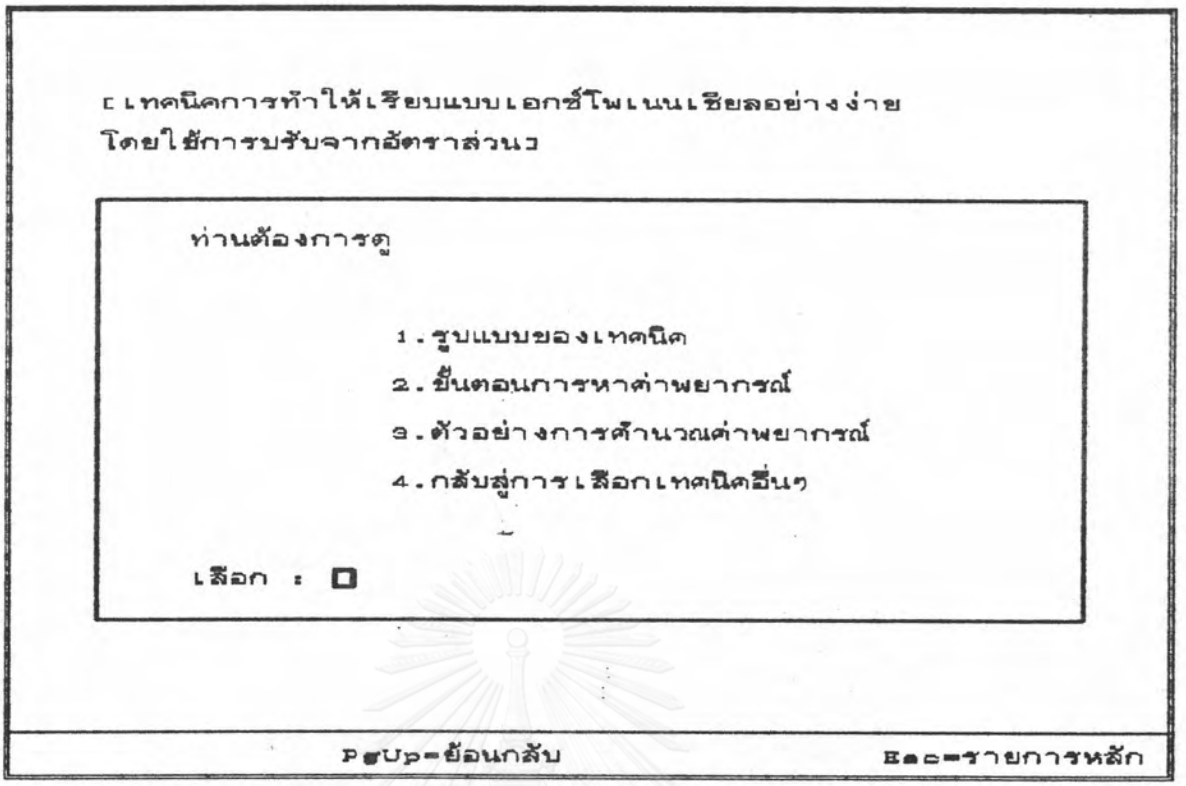
รูปที่ 9.9

3.3.2.6 จอภาพแสดงรายละเอียดของการศึกษาเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่ายโดยใช้การปรับจากอัตราส่วน

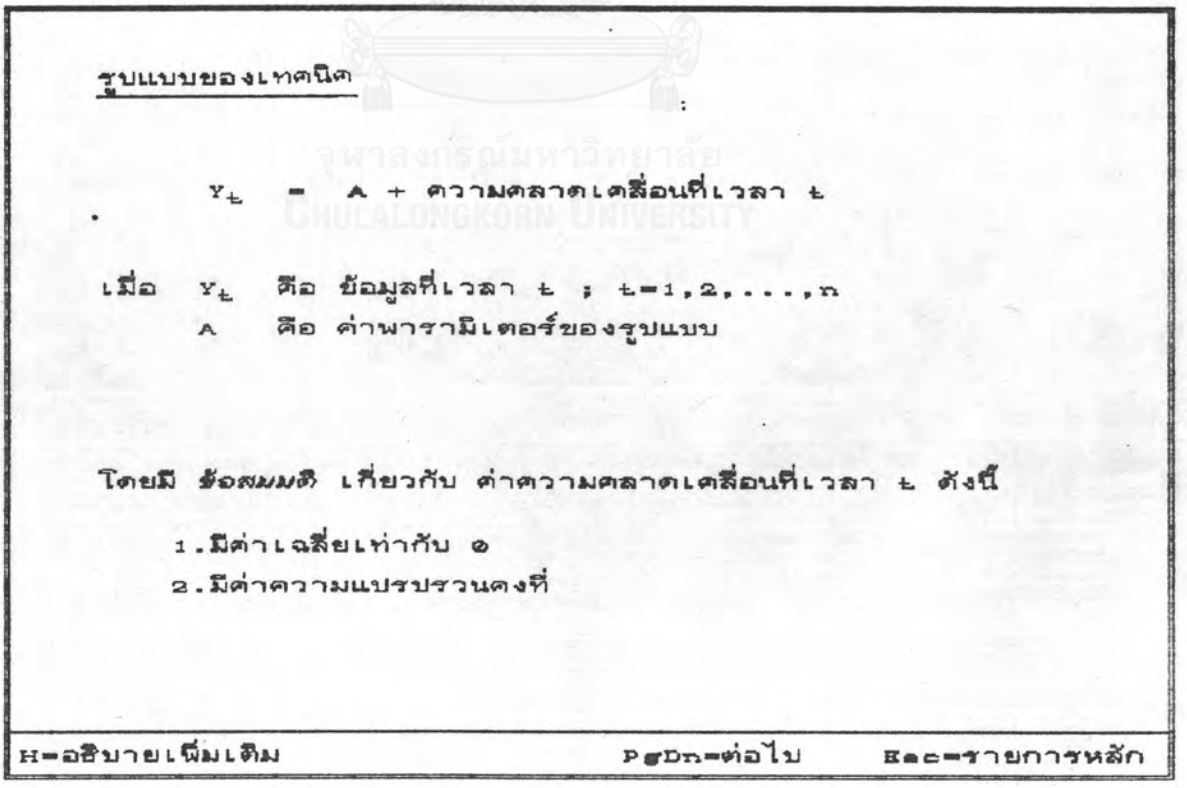


รูปที่ 10.1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปที่ 10.2



รูปที่ 10.3

ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์

1.กำหนดค่าทำให้เรียบของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ (β)

2.กำหนดค่าเริ่มต้นของการพยากรณ์ นิยมใช้ข้อมูลรายการแรกเช่นเดียวกับเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย

3.คำนวณค่าความคลาดเคลื่อน (Error) จากสูตร

$$e_t = Y_t - F_t$$

4.คำนวณค่าเรียบของความคลาดเคลื่อน (Smoothed Error) จากสูตร

$$E_t = \beta e_t + (1 - \beta)E_{t-1}$$

5.คำนวณค่าเรียบของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Smoothed Absolute Error) จากสูตร

$$M_t = \beta|e_t| + (1 - \beta)M_{t-1}$$

6.คำนวณค่าน้ำหนักของการเฉลี่ย ที่เวลา t จากสูตร

$$\alpha_t = \left|\frac{E_t}{M_t}\right|$$

ต่อหน้าถัดไป

รูปที่ 10.4

7.คำนวณค่าพยากรณ์ จากสูตร

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha)F_t$$

เมื่อ F_{t+1} คือ ค่าพยากรณ์ที่เวลา $t+1$; $t=1,2,\ldots,n$

Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t

α_t คือ ค่าน้ำหนักของการเฉลี่ยที่เวลา t ; $0<\alpha_t<1$

β คือ ค่าทำให้เรียบของความคลาดเคลื่อน ; $0<\beta<1$

e_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่เวลา t

E_t คือ ค่าเรียบของความคลาดเคลื่อนที่เวลา t

M_t คือ ค่าเรียบของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ที่เวลา t

รูปที่ 10.5

ตัวอย่างการคำนวณค่าพยากรณ์

ร้านค้าแห่งหนึ่งเก็บรวบรวมยอดขายจำนวนวิทยุ(หน่วย:เครื่อง) เป็นรายสัปดาห์ จำนวน 11 สัปดาห์ ต้องการพยากรณ์ยอดขายจำนวนวิทยุในสัปดาห์ที่ 12

กำหนดให้

1.ค่าทำให้เรียบของความคลาดเคลื่อน (β) เท่ากับ 0.2
2.ค่าน้ำหนักของการเฉลี่ยเริ่มต้น (α_2) เท่ากับ 0.1
3.ค่าเรียบของความคลาดเคลื่อนเริ่มต้น (E_2) เท่ากับ -1.0
4.ค่าเรียบของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เริ่มต้น (M_2) เท่ากับ 1.0
5.ค่าพยากรณ์เริ่มต้น (F_2) เท่ากับข้อมูลรายการแรก (Y_1)

--- ข้อมูล ---

สัปดาห์(t)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ยอดขาย(Y_t)	12	11	13	10	12	9	13	10	14	17	15

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 10.6

t	Y_t	e_t	E_t	M_t	α_t	F_{t+1}
1	12	-	-	-	-	-
2	11	-1.0	-1.0	1.0	0.1	12.0
3	13	1.1	-0.58	1.02	0.57	11.9
4	10	-2.5	-0.97	1.92	0.79	12.59
:	:	:	:	:	:	:
11	15	0.0	1.94	2.12	0.69	15.0
12	-	-	-	-	-	15.0

การคำนวณค่าพยากรณ์ในตาราง ตัวอย่างเช่น

$F_2 = Y_1 = 12.0$;

$$F_3 = \alpha_2 Y_2 + (1 - \alpha_2)F_2$$
$$= (0.1)(11)+(0.9)(12) = 11.9$$

$$e_3 = Y_3 - F_3$$
$$= 13-11.9 = 1.1$$

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 10.7

$$E_3 = \beta e_3 + (1-\beta)E_2$$
$$= (0.2)(1.1)+(0.8)(-1) = -0.58$$
$$M_3 = \beta|e_3| + (1-\beta)M_2$$
$$= (0.2)(1.1)+(0.8)(1) = 1.02$$
$$\alpha_3 = |E_3 / M_3|$$
$$= |(-0.58)/(1.02)| = 0.57$$
$$F_4 = \alpha_3 Y_3 + (1-\alpha_3)F_3$$
$$= (0.57)(13)+(0.43)(11.9) = 12.59$$

ในทำนองเดียวกันคำนวณค่า $e_t, E_t, M_t, \alpha_t, F_t$ สำหรับ $t=4,5,\ldots,11$ และจะได้

$$F_{12} = \alpha_{11}Y_{11} + (1-\alpha_{11})F_{11}$$
$$= (0.63)(15)+(0.37)(15) = 15.0$$

ดังนั้น *ค่าพยากรณ์ยอดขายจำนวนวิทยุ* ในสัปดาห์ที่ 12 ประมาณ 15 เครื่อง

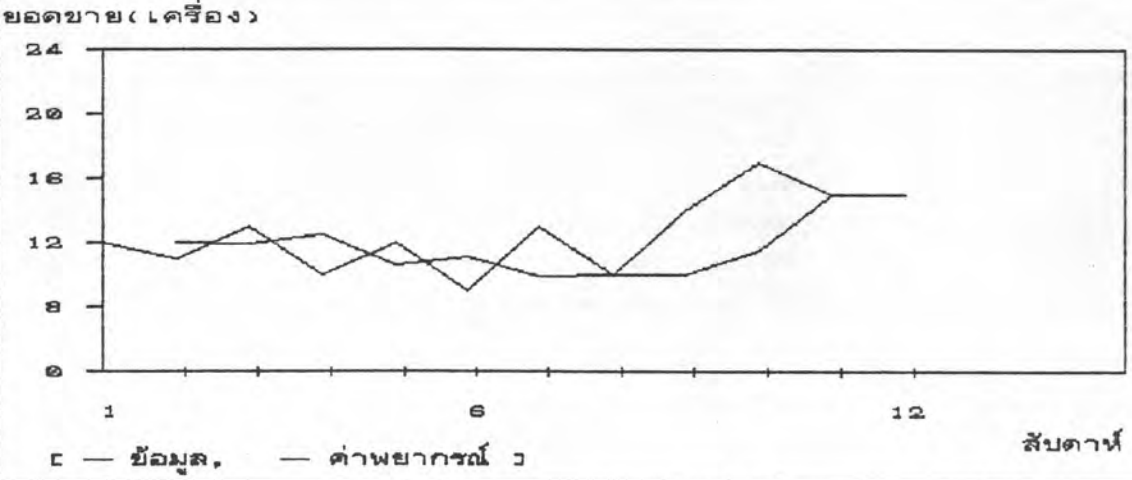
ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 10.8

ข้อมูล	:12	11	13	10	12	9	13	10	14
ค่าพยากรณ์:	-	12	11.9	12.59	10.67	11.16	9.95	10.06	10.06

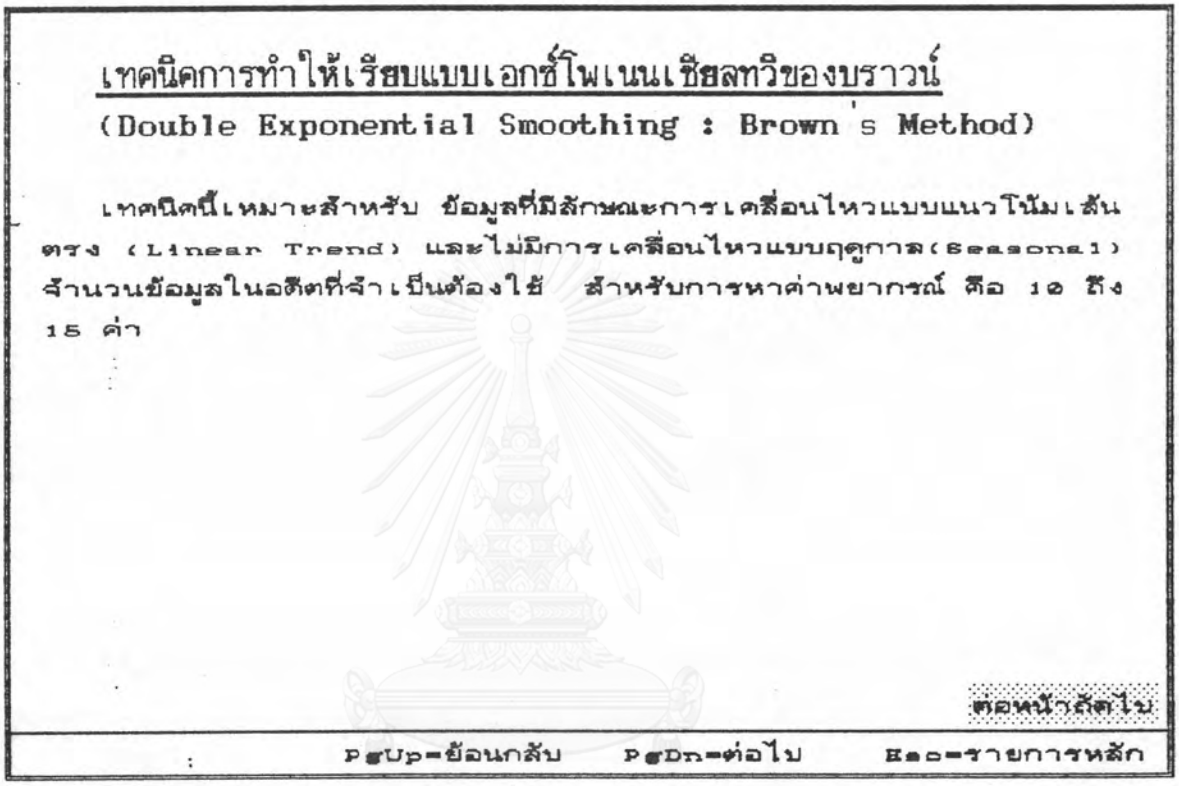
17	15	-
11.54	15	15



PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

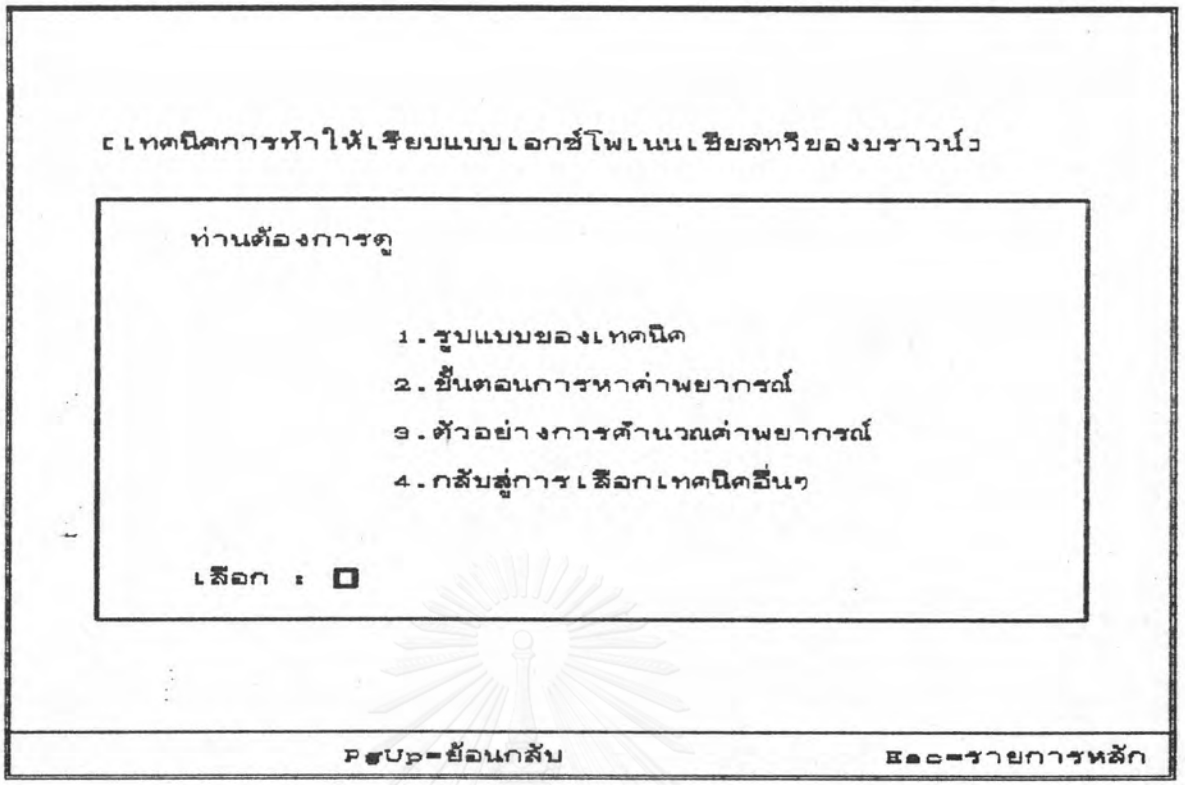
รูปที่ 10.9

3.3.2.7 จอภาพแสดงรายละเอียดของการศึกษาเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทวิของบราวน์

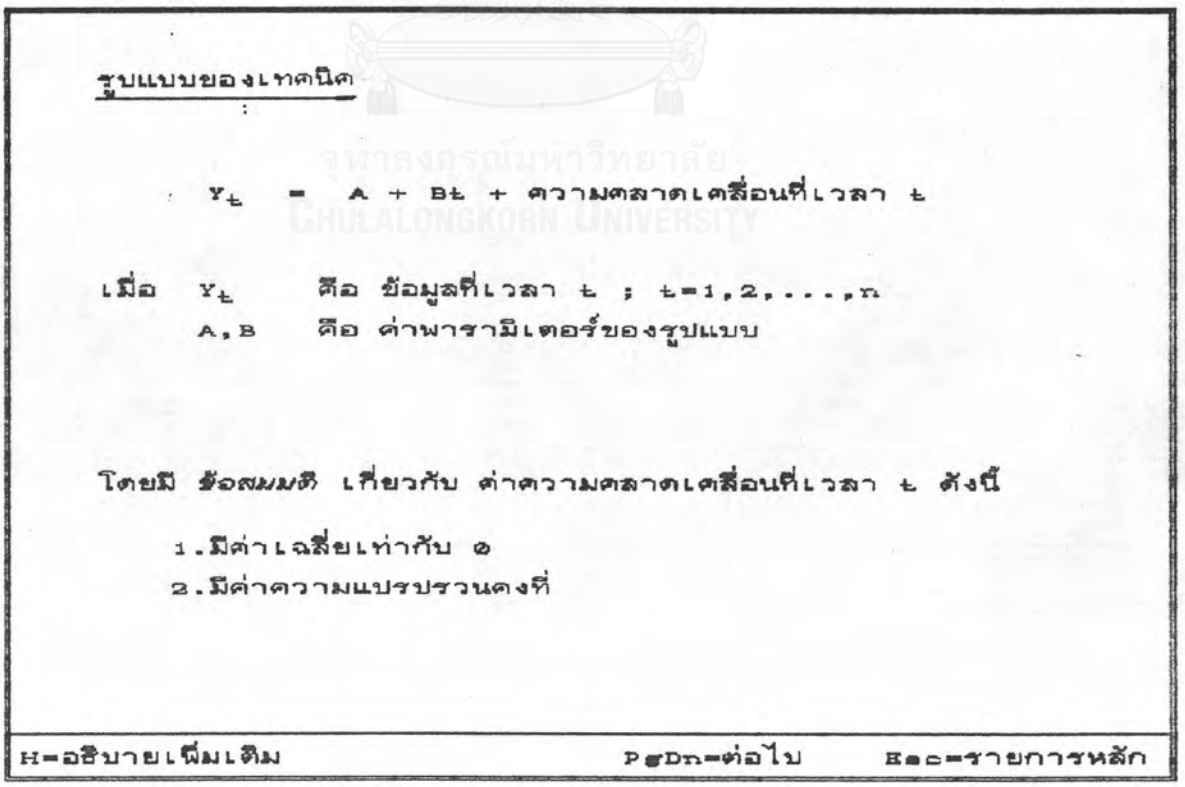


รูปที่ 11.1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปที่ 11.2



รูปที่ 11.3

ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์

1. กำหนดค่าน้ำหนักของการเฉลี่ย (α) ในทางปฏิบัตินิยมให้ค่าต่ำกว่าค่าที่ใช้ในเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย ประมาณครึ่งหนึ่ง (อยู่ระหว่าง 0.05 ถึง 0.1) ค่าน้ำหนักนี้ผู้วิเคราะห์สามารถกำหนดเอง หรือ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการพยากรณ์ค้นหาให้ โดยเลือกค่าที่ให้ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ต่ำสุด

2. คำนวณค่าพยากรณ์แบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่ายจากข้อมูล Y_t เรียกว่า $S_t(1)$ โดยที่ค่า

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

3. คำนวณค่าพยากรณ์แบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่ายจาก $S_t(1)$ เรียกว่า $S_t(2)$ โดยที่ค่า

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

4. คำนวณค่าประมาณพารามิเตอร์ จากสูตร

$$a_t = 2S_t(1) - S_t(2)$$

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

ต่อหน้าถัดไป

รูปที่ 11.4

5. คำนวณค่าพยากรณ์ จากสูตร

$$F_{t+m} = a_t + b_t(m)$$

เมื่อ F_{t+m} คือ ค่าพยากรณ์ที่เวลา $t+m$; $t=1,2,\ldots,n$

Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t

α คือ ค่าน้ำหนักของการเฉลี่ย ; $0 < \alpha < 1$

a_t, b_t คือ ค่าประมาณพารามิเตอร์ของรูปแบบที่เวลา t

$S_t(1)$ คือ ค่าเฉลี่ยทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย ครั้งแรกที่เวลา t

$S_t(2)$ คือ ค่าเฉลี่ยทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย ครั้งที่สองที่เวลา t

รูปที่ 11.5

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างการคำนวณค่าพยากรณ์

ร้านขายเสื้อผ้าสำเร็จรูป ได้เก็บรวบรวมยอดขาย (หน่วย:ชุด) เป็นรายเดือน จำนวน 20 เดือน ต้องการพยากรณ์ยอดขายในเดือนที่ 21

กำหนดให้

1. ค่าน้ำหนักของการเฉลี่ย (α) เท่ากับ 0.1
2. ค่าเฉลี่ยทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่ายครั้งแรกเริ่มต้น ($S_0(1)$) เท่ากับ ข้อมูลรายการแรก (Y_1)
3. ค่าเฉลี่ยทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่ายครั้งที่สองเริ่มต้น ($S_0(2)$) เท่ากับ ข้อมูลรายการแรก (Y_1)

--- ข้อมูล ---

เดือนที่ (t)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ยอดขาย(Y_t)	87	92	93	98	102	101	108	107	111	113	116	114

13	14	15	16	17	18	19	20
116	124	131	134	130	132	138	140

ตอนหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 11.6

t	Y_t	$S_t(1)$	$S_t(2)$	a_t	b_t	F_{t+1}
1	87	87	87	–	–	–
2	92	88	87.2	88.8	0.2	–
3	93	89	87.6	90.4	0.36	89
4	98	90.8	88.2	93.4	0.65	90.8
:	:	:	:	:	:	:
20	140	129.9	119.2	139.4	2.59	139.12
21	–	–	–	–	–	141.97

การคำนวณค่าพยากรณ์ในตาราง ตัวอย่างเช่น

$$S_1(1) = \alpha Y_1 + (1-\alpha)S_0(1)$$
$$= (0.2)(87)+(0.8)(87) = 87$$

$$S_1(2) = \alpha S_1(1) + (1-\alpha)S_0(2)$$
$$= (0.2)(87)+((0.8)(87) = 87$$

$$S_2(1) = \alpha Y_2 + (1-\alpha)S_1(1)$$
$$= (0.2)(92)+(0.8)(87) = 88$$

$$S_2(2) = \alpha S_2(1) + (1-\alpha)S_1(2)$$
$$= (0.2)(88)+((0.8)(87) = 87.2$$

ตอนหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 11.7

$$a_2 = (2S_2(1)) - S_2(2)$$
$$= (2)(88)-(87.2) = 88.8$$
$$b_2 = \frac{\alpha}{1-\alpha}(S_2(1) - S_2(2))$$
$$= [(0.2)/(0.8)][88-87.2] = 0.2$$
$$F_3 = a_2 + b_2(1) \quad ;m=1$$
$$= (88.8)+(0.2)(1) = 89$$

ในทำนองเดียวกัน คำนวณค่า $S_t(1), S_t(2), a_t, b_t, F_{t+1}$ สำหรับ $t=3,4,\ldots,20$ และจะได้

$$F_{21} = a_{20} + b_{20}(1) \quad ;m=1$$
$$= (139.44)+(2.53)(1) = 141.97$$

ดังนั้น *ค่าพยากรณ์ยอดขายเสื้อผ้าสำเร็จรูป* ในเดือนที่ 21 ประมาณ 142 ชุด

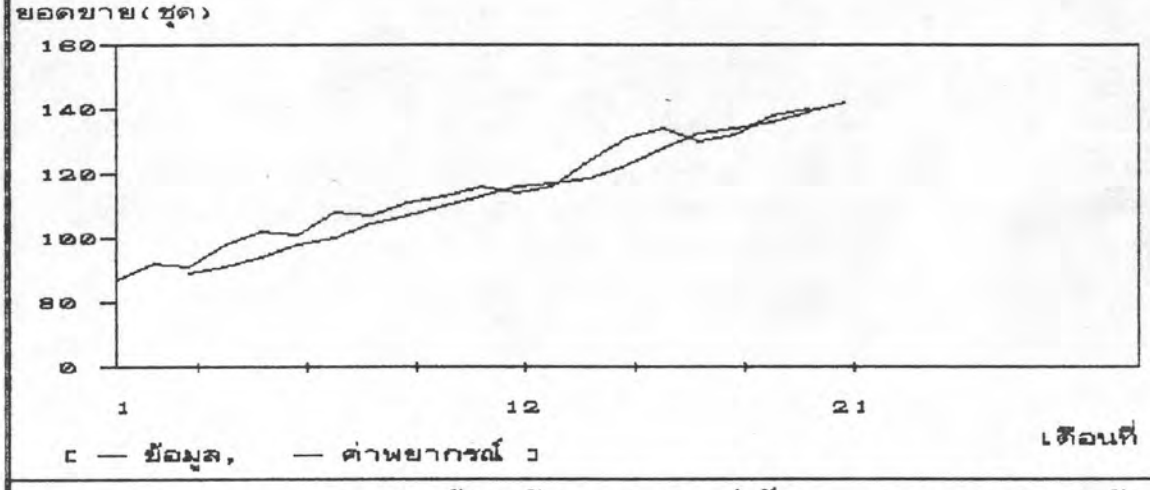
ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 11.8

ข้อมูล : 87 92 93 98 102 104 108 107 111 119 116
ค่าพยากรณ์: - - 89 90.8 94 97.9 100 104 107 110 119

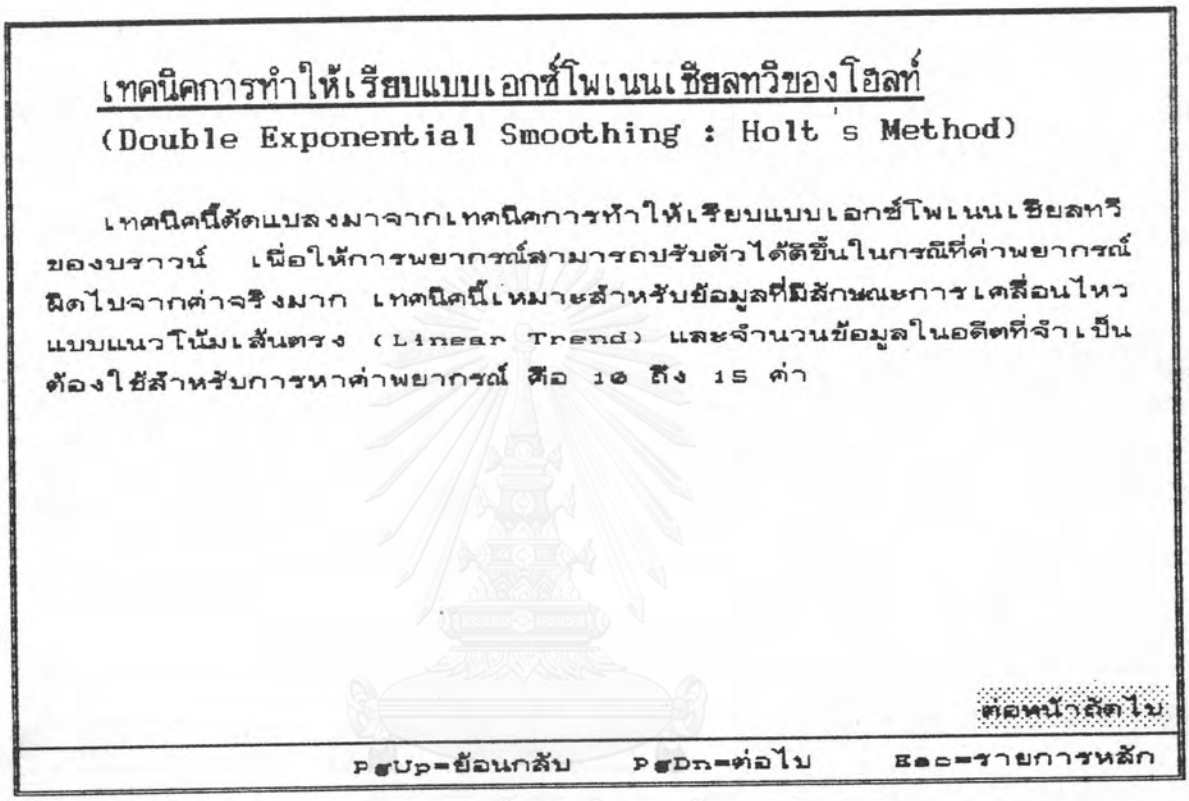
114 116 124 131 134 130 132 138 140 -
116 117 119 123 128 129 134 136 139 142



PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

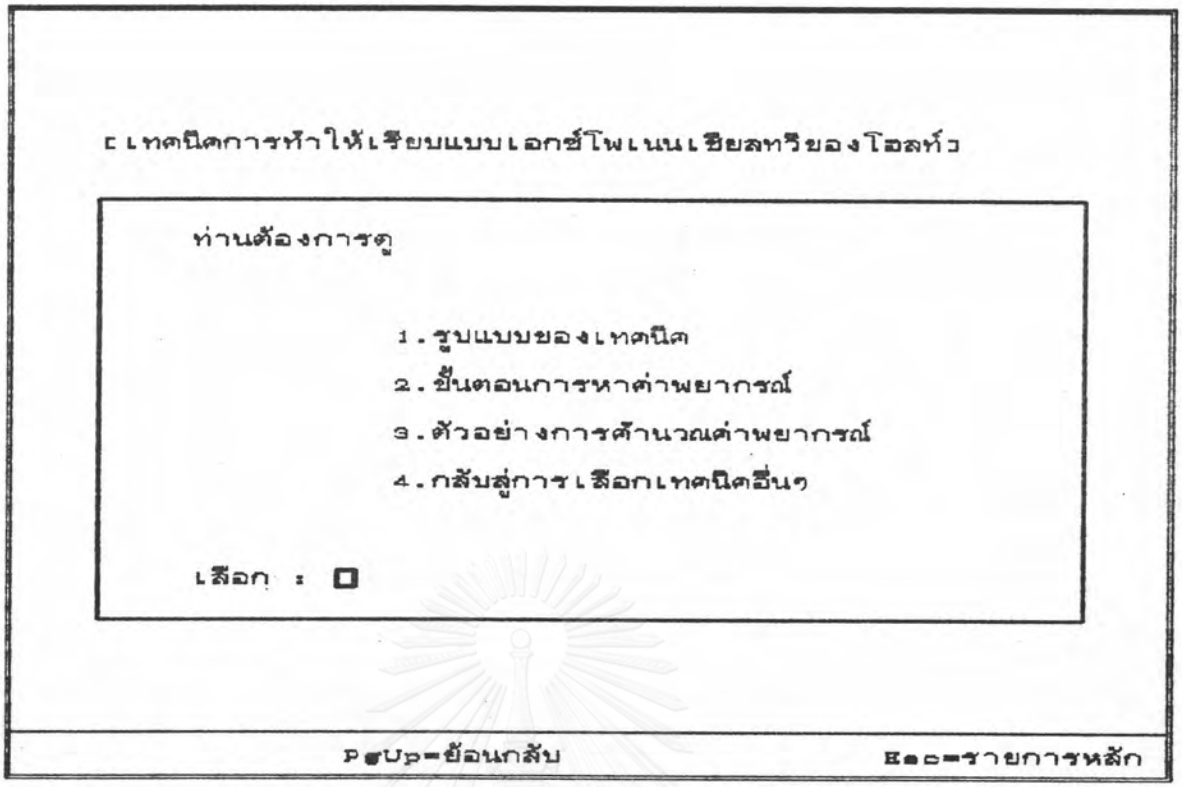
รูปที่ 11.9

3.3.2.8 จอภาพแสดงรายละเอียดของการศึกษาเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทวีของโฮลท์

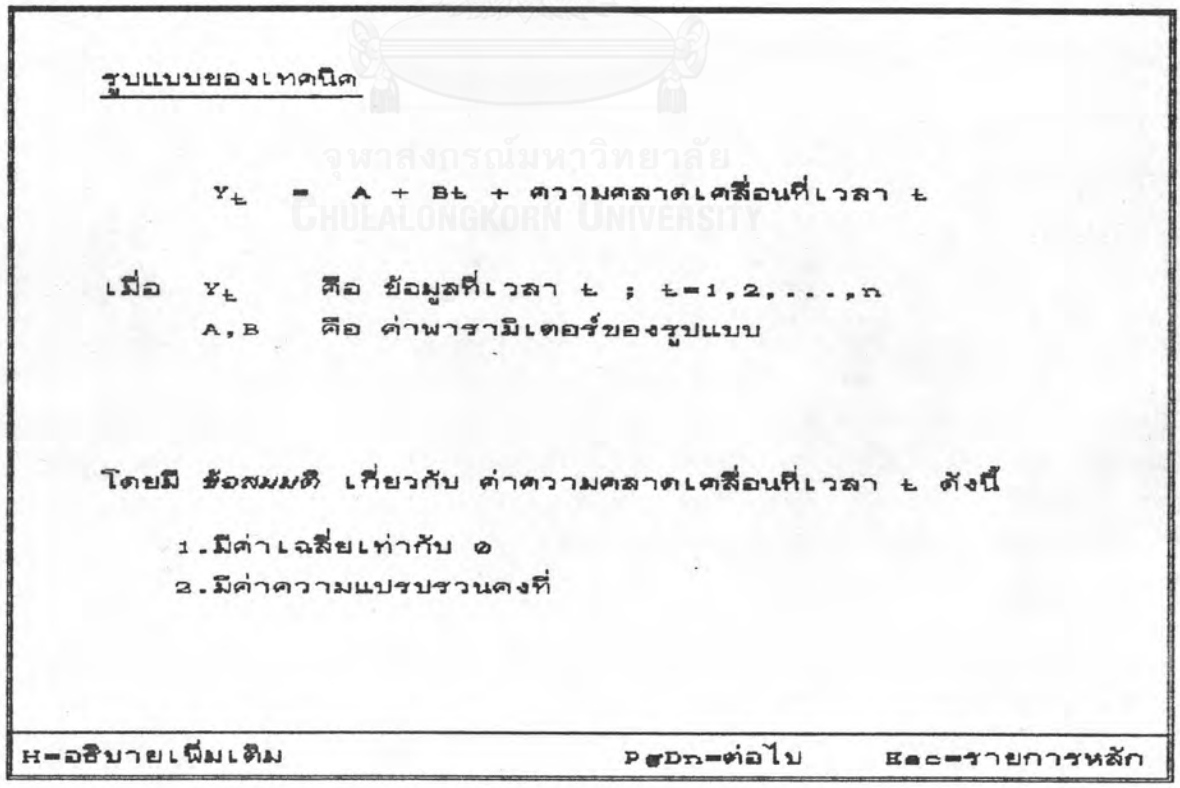


รูปที่ 12.1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปที่ 12.2



รูปที่ 12.3

ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์

1. กำหนดค่าคงที่ทำให้เรียบ (Smoothing Constant) 2 ค่า คือ ค่า α และ β ซึ่งค่าคงที่ทั้งสองตัวผู้วิเคราะห์สามารถกำหนดเอง หรือใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการพยากรณ์ค้นหาให้ โดยเลือกค่าที่ทำให้ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ต่ำสุด

2. กำหนดค่าเริ่มต้นสำหรับการพยากรณ์ ในทางปฏิบัตินิยมใช้ค่าข้อมูลรายการแรก (Y_1) เป็นค่าเริ่มต้น สำหรับค่าเริ่มต้นของค่าแนวโน้มนิยมใช้ค่า $(Y_n - Y_1)/(n-1)$

3. คำนวณค่าประมาณพารามิเตอร์ จากสูตร

$$a_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(a_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta(a_t - a_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

ดูหน้าถัดไป

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 12.4

4. คำนวณค่าพยากรณ์ จากสูตร

$$F_{t+m} = a_t + b_t(m)$$

เมื่อ F_{t+m} คือ ค่าพยากรณ์ที่เวลา $t+m$; $t=1,2,\ldots,n$

Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t

a_t, b_t คือ ค่าประมาณพารามิเตอร์ของรูปแบบที่เวลา t

α คือ ค่าคงที่ทำให้เรียบระหว่างค่าข้อมูลจริงกับค่าพยากรณ์ ; $0 < \alpha < 1$

β คือ ค่าคงที่ทำให้เรียบระหว่างแนวโน้มจริงกับค่าพยากรณ์ของแนวโน้ม ; $0 < \beta < 1$

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 12.5

ตัวอย่างการคำนวณค่าพยากรณ์

บริษัทซ่อมรถยนต์แห่งหนึ่ง ได้เก็บรวบรวมสถิติลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการ (หน่วย:ราย) เป็นรายเดือน จำนวน 20 เดือน ต้องการพยากรณ์จำนวนลูกค้าที่จะเข้ามาใช้บริการในเดือนที่ 21

กำหนดให้

1.ค่าคงที่ทำให้เรียบ (α , β) เท่ากับ 0.1

2.ค่าประมาณพารามิเตอร์เริ่มต้น a_0 เท่ากับ Y_1 และ b_0 เท่ากับ $(Y_n-Y_1)/(n-1)$

--- ข้อมูล ---

เดือนที่ (t) :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
จำนวน (Y_t):	60	70	85	60	88	68	106	75	86	124	122	87	89

14	15	16	17	18	19	20
120	104	121	93	113	125	136

ต่อหน้าถัดไป

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 12.6

t	Y_t	a_t	b_t	F_{t+1}
1	60	60.6	0.96	-
2	70	67.8	0.98	67.56
3	85	79.1	4.12	71.79
:	:	:	:	:
20	136	132.87	3.48	132.52
21	-	-	-	136.35

การคำนวณค่าพยากรณ์ในตาราง ตัวอย่างเช่น

$a_0 = Y_1 = 60$;

$b_0 = (Y_n-Y_1)/(n-1) = (136-60)/(20-1) = 4$;

$$a_1 = \alpha Y_1 + (1-\alpha)(a_0 + b_0)$$
$$= (0.1)(60)+(0.9)(60+4) = 66.6$$

$$b_1 = \beta(a_1 - a_0) + (1-\beta)b_0$$
$$= (0.1)(66.6-60)+(0.9)(4) = 0.96$$

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 12.7

$$F_2 = a_1 + b_1(1) \qquad ;m=1$$
$$= (69.6)+(9.96)(1) = 87.56$$

ในทำนองเดียวกัน คำนวณค่า a_t, b_t, F_{t+1} สำหรับ $t=2,3,\ldots,20$ และจะได้

$$F_{21} = a_{20} + b_{20}(1) \qquad ;m=1$$
$$= (192.87)+(3.48)(1) = 196.35$$

ดังนั้น *ค่าพยากรณ์จำนวนลูกค้าที่จะเข้ามาใช้บริการ* ในเดือนที่ 21 ประมาณ 197 ราย

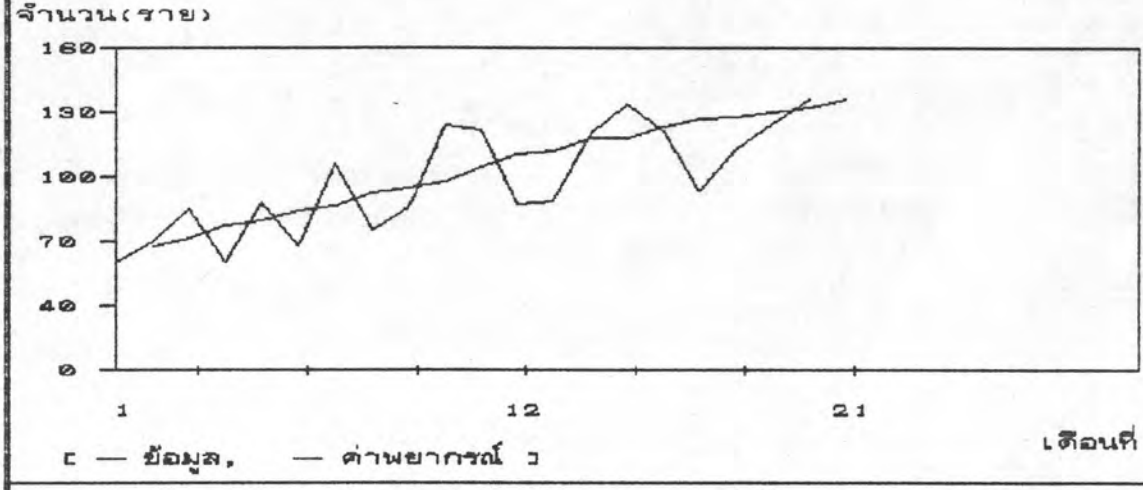
ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 12.8

ข้อมูล : 60 70 85 60 88 68 106 75 86
ค่าพยากรณ์: - 67.6 71.8 77.2 79.4 84.9 86.6 92.6 94.7

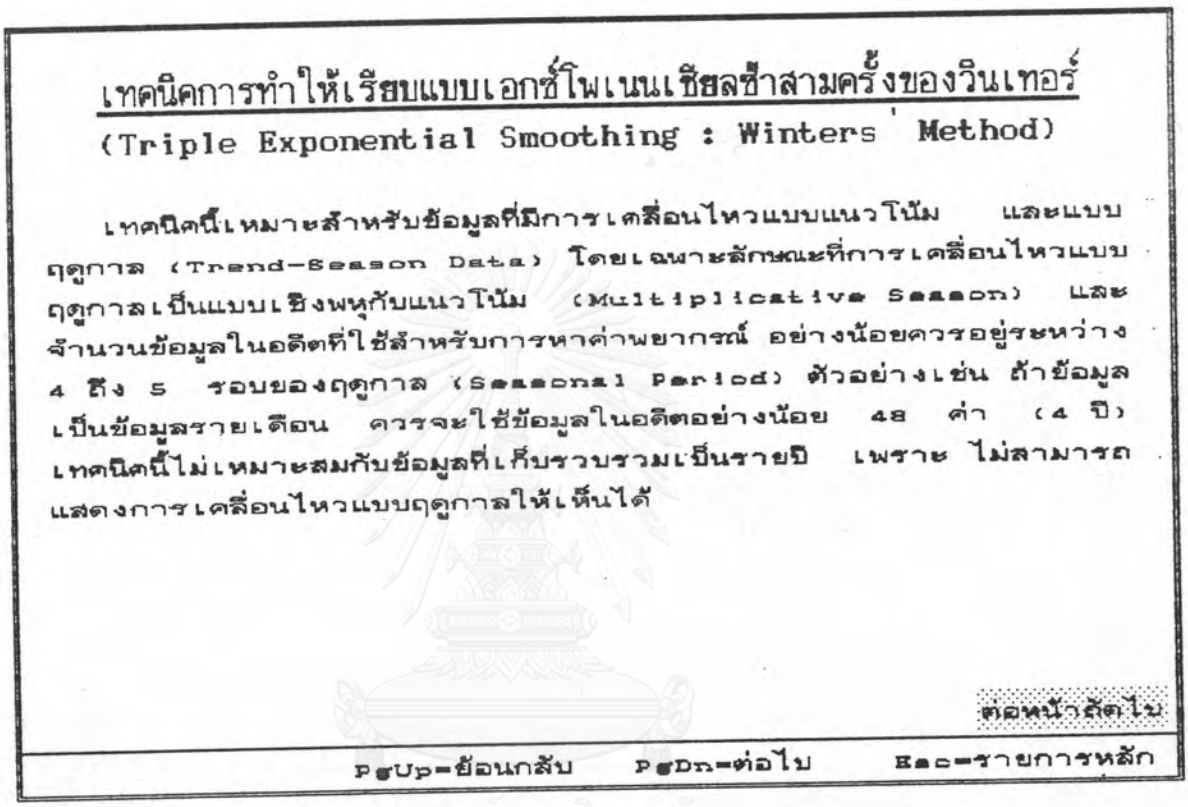
124 122 87 89 120 134 121 93 119 125 196 -
97.6 104 110 112 119 118 124 127 127 130 133 137



PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

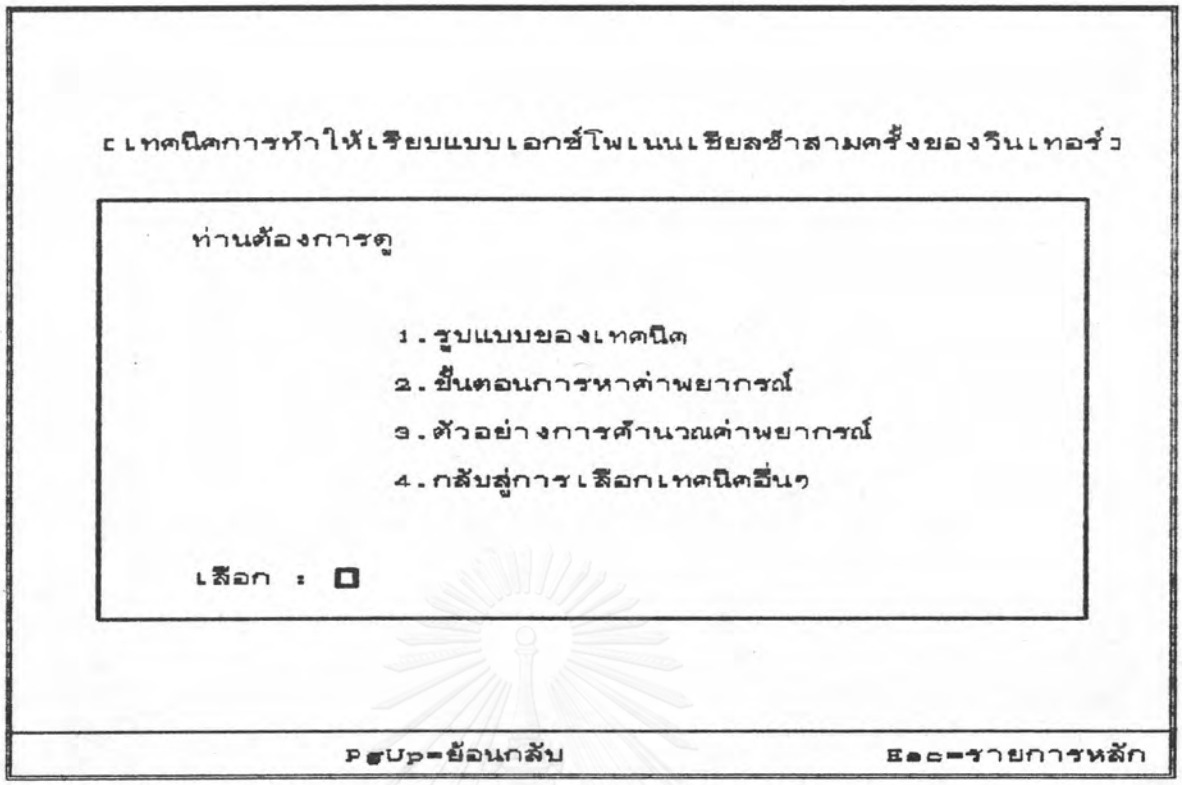
รูปที่ 12.9

3.3.2.9 จอภาพแสดงรายละเอียดของการศึกษาเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลซ้ำสามครั้งของวินเทอร์

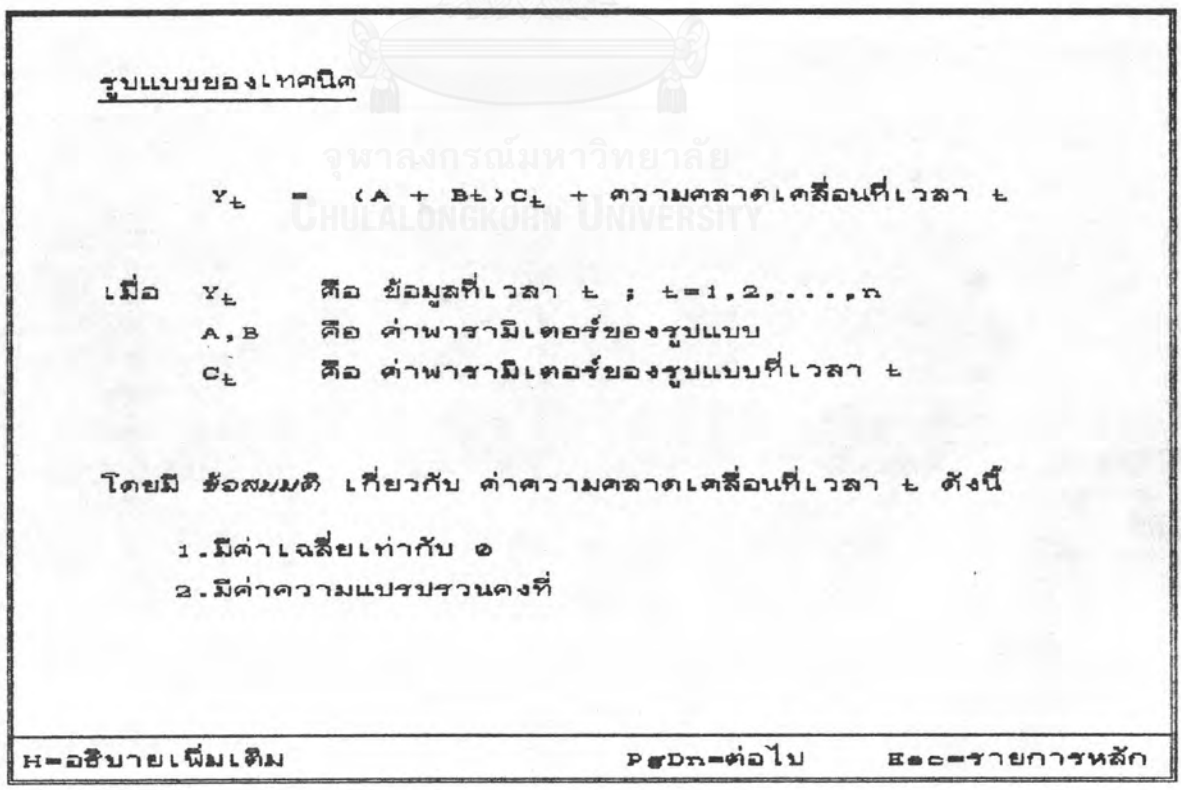


รูปที่ 13.1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปที่ 13.2



รูปที่ 13.3

ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์

1. กำหนดค่าคงที่ทำให้เรียบ (Smoothing Constant) 3 ค่า คือค่า α , β และ γ ผู้วิเคราะห์สามารถกำหนดค่าเอง หรือใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยเลือกค่าที่ให้ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ต่ำสุด
2. กำหนดค่าเริ่มต้นสำหรับการพยากรณ์ ซึ่งมี 2+s ค่า คือ ค่าเริ่มต้นของค่าพยากรณ์ 1 ค่า ค่าเริ่มต้นของค่าแนวโน้ม 1 ค่า และค่าเริ่มต้นของค่าฤดูกาล s ค่า เมื่อ s คือ คาบเวลาของฤดูกาลในแต่ละปี เช่น ข้อมูลรายเดือนค่า s เท่ากับ 12 , ข้อมูลรายไตรมาสค่า s เท่ากับ 4 เป็นต้น
3. คำนวณค่าประมาณพารามิเตอร์ จากสูตร

$$a_t = \frac{\alpha Y_t}{c_{t-s}} + (1 - \alpha)(a_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta(a_t - a_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

$$c_t = \frac{\gamma Y_t}{a_t} + (1 - \gamma)c_{t-s}$$

ดูหน้าถัดไป

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 13.4

4. คำนวณค่าพยากรณ์ จากสูตร

$$F_{t+m} = [a_t + b_t(m)]c_{t-s+m}$$

เมื่อ F_{t+m} คือ ค่าพยากรณ์ที่เวลา $t+m$; $t=1,2,\ldots,n$

Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t

a_t, b_t, c_t คือ ค่าประมาณพารามิเตอร์ของรูปแบบที่เวลา t

α คือ ค่าคงที่ทำให้เรียบระหว่างค่าข้อมูลจริงกับค่าพยากรณ์ ; $0 < \alpha < 1$

β คือ ค่าคงที่ทำให้เรียบระหว่างแนวโน้มจริงกับค่าพยากรณ์ของแนวโน้ม ; $0 < \beta < 1$

γ คือ ค่าคงที่ทำให้เรียบระหว่างฤดูกาลจริงกับค่าพยากรณ์ของฤดูกาล ; $0 < \gamma < 1$

s คือ คาบเวลาของฤดูกาลในแต่ละปี

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 13.5

ตัวอย่างการคำนวณค่าพยากรณ์

บริษัทจำหน่ายเครื่องจักรชนิดหนึ่ง ได้เก็บรวบรวมยอดขาย (หน่วย: พันบาท) เป็นรายไตรมาส จำนวน 6 ปี(24 ไตรมาส)ต้องการพยากรณ์ยอดขายของไตรมาสที่ 1 ของปีที่ 7

กำหนดให้

1. ค่าคงที่ทำให้เรียบ α เท่ากับ 0.4 , β เท่ากับ 0.1 และ γ เท่ากับ 0.9
2. ค่าประมาณพารามิเตอร์เริ่มต้น a_5 เท่ากับ Y_5 , b_5 เท่ากับ $[(Y_5-Y_1)+(Y_6-Y_2)+(Y_7-Y_3)]/(9\alpha)$ และ c_t เท่ากับ $(Y_t)/(\bar{Y})$; $t=1,2,3,4$

ต่อหน้าถัดไป

---- ข้อมูล ----

ไตรมาส(t)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ยอดขาย(Y_t)	500	950	250	400	450	950	200	900	950	200	150	400

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
550	350	250	550	550	400	950	600	750	500	400	650

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 13.6

t	Y_t	a_t	b_t	c_t	F_{t+1}
1	500	–	–	1.28	–
2	950	–	–	0.9	–
3	250	–	–	0.64	–
4	400	–	–	1.09	–
5	450	450.0	-8.99	1.15	–
6	950	421.08	-10.99	0.88	996.18
7	200	371.22	-14.94	0.61	263.25
:	:	:	:	:	:
24	650	591.97	12.18	1.14	704.93
25	–	–	–	–	778.09

การคำนวณค่าพยากรณ์ในตาราง ตัวอย่างเช่น

$a_5 = Y_5 = 450$;

$b_5 = [(Y_5-Y_1)+(Y_6-Y_2)+(Y_7-Y_3)]/(9\alpha)$

$= [(450-500)+(950-950)+(200-250)]/[9(4)] = -8.99$;

$\bar{Y} = (Y_1+Y_2+Y_3+Y_4+Y_5)/5$

$= (500+950+250+400+450)/5 = 590$;

ดังนั้น $c_1 = (Y_1)/(\bar{Y}) = (500)/(590) = 1.28$; ต่อหน้าถัดไป

ในทำนองเดียวกันจะได้ว่า $c_2 = 0.9$, $c_3 = 0.64$, $c_4 = 1.09$;

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 13.7

$$F_6 = [a_5 + b_5(1)]c_2 \quad ;m=1$$
$$= [450+(-8.99)(1)](0.9) = 396.18$$
$$a_6 = \frac{\alpha Y_6}{c_2} + (1-\alpha)(a_5 + b_5)$$
$$= (0.4)(350/0.9)+(0.6)(450-8.99) = 421.08$$
$$b_6 = \beta(a_6 - a_5) + (1-\beta)b_5$$
$$= (0.1)(421.08-450)+(0.9)(-8.99) = -10.99$$
$$c_6 = \frac{\gamma Y_6}{a_6} + (1-\gamma)c_2$$
$$= (0.3)(350)/(421.08)+(0.7)(0.9) = 0.88$$
$$F_7 = [a_6 + b_6(1)]c_3 \quad ;m=1$$
$$= [421.08+(-10.98)(1)](0.64) = 263.25$$

ในทำนองเดียวกัน คำนวณค่า a_t, b_t, c_t, F_{t+1} สำหรับ $t=7,8,\ldots,24$
และจะได้ $F_{25} = [a_{24} + b_{24}(1)]c_{21} \quad ;m=1$
$= [591.96+12.18(1)](1.29) = 778.087$

ดังนั้น *ค่าพยากรณ์ยอดขายเครื่องจักรดังกล่าว* ของไตรมาสที่ 1 ในปีที่ 7
ประมาณ 778,087 บาท

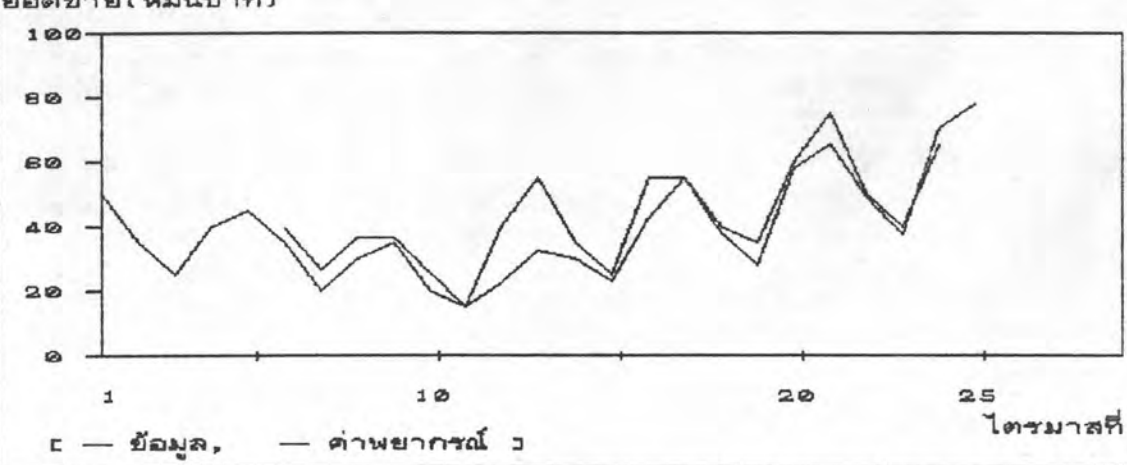
ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 13.8

ข้อมูล : 500 950 250 400 450 950 200 900 950 200 150
ค่าพยากรณ์: - - - - - 996 269 966 969 257 151

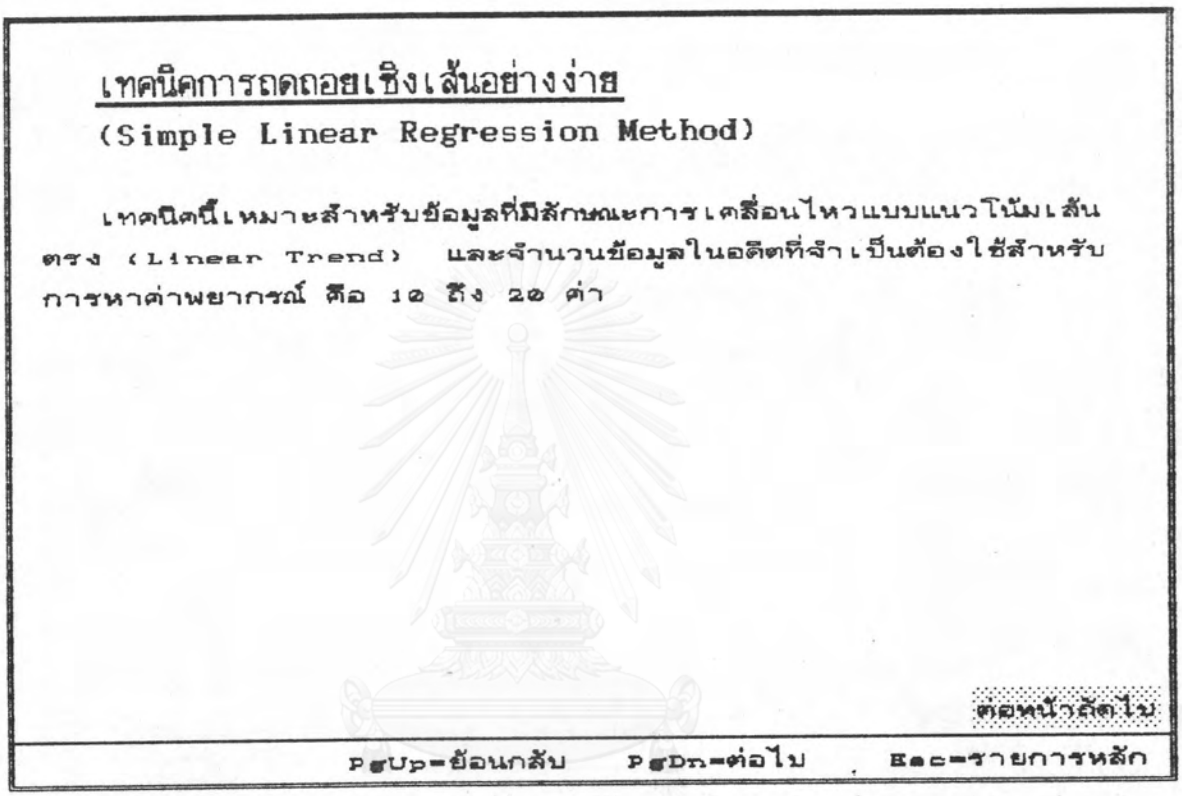
400 550 950 250 550 550 400 950 600 750 500 400 650 -
224 926 900 291 427 551 980 281 582 657 491 974 705 778



PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

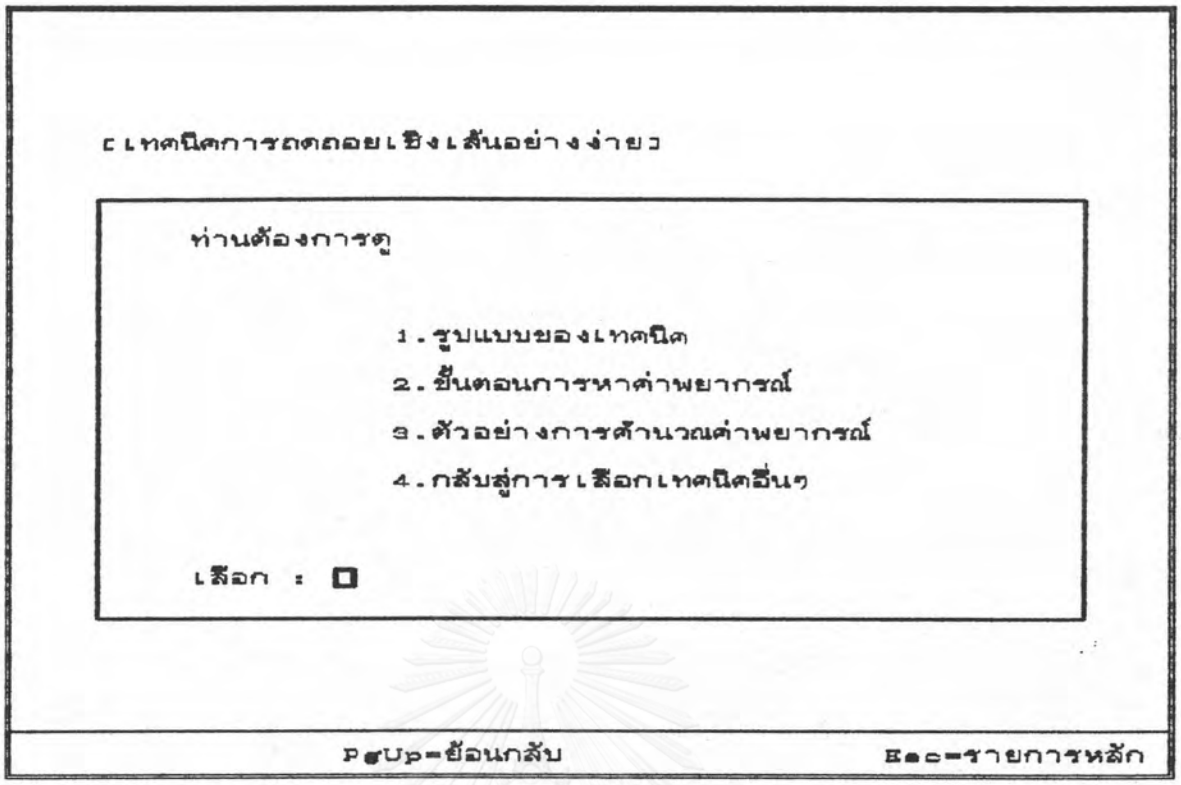
รูปที่ 13.9

3.3.2.10 จอภาพแสดงรายละเอียดของการศึกษาเทคนิคการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

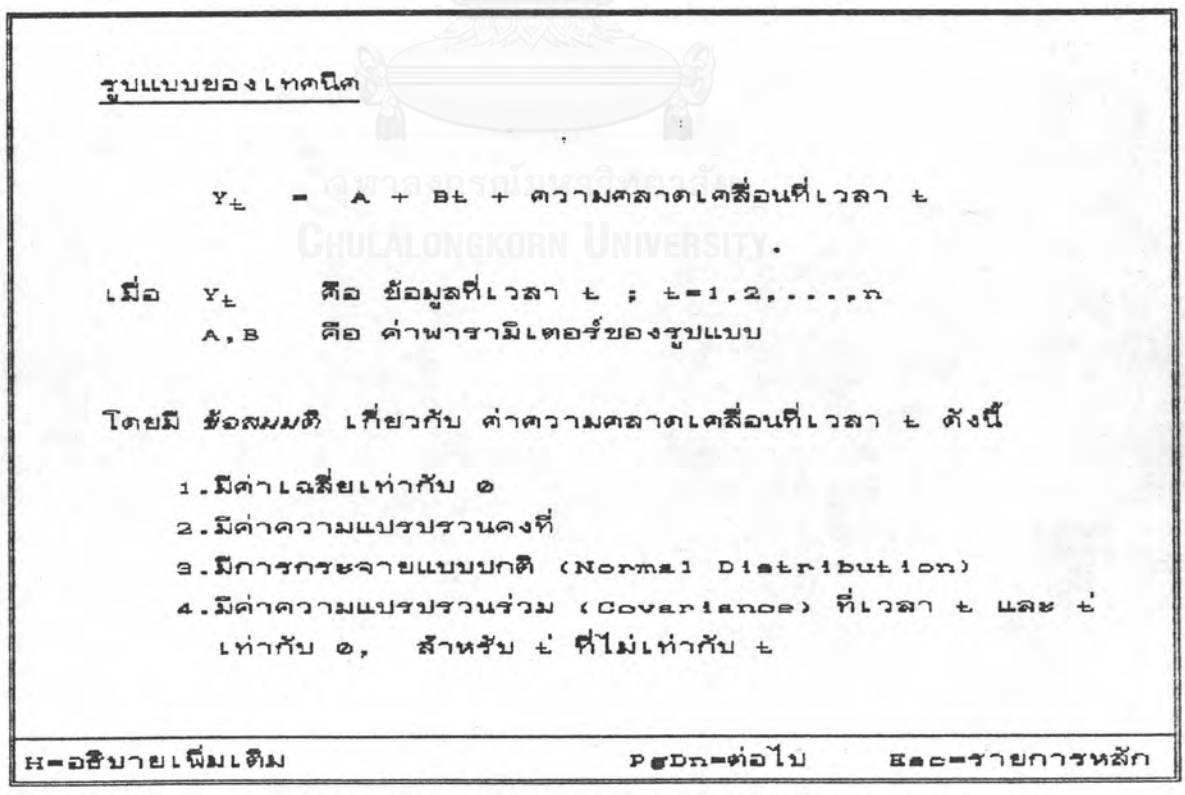


รูปที่ 14.1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปที่ 14.2



รูปที่ 14.3

ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์

1.คำนวณค่าประมาณพารามิเตอร์ จากสูตร

$$a = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i}{n} - b\left(\frac{\sum_{i=1}^{n} t_i}{n}\right)$$

$$b = \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} t_i Y_i\right) - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)\left(\sum_{i=1}^{n} t_i\right)}{n}}{\left(\sum_{i=1}^{n} t_i^2\right) - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} t_i\right)^2}{n}}$$

2.คำนวณค่าพยากรณ์ จากสูตร

$$F_t = a + b(t)$$

เมื่อ F_t คือ ค่าพยากรณ์ที่เวลา t ; $t=1,2,\ldots,n$

Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t

a, b คือ ค่าประมาณพารามิเตอร์ของรูปแบบ

H=อธิบายเพิ่มเติม PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 14.4

ตัวอย่างการคำนวณค่าพยากรณ์

โรงงานแห่งหนึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเครื่องจักร (หน่วย:พันบาท) เป็นรายปี จำนวน 10 ปี ต้องการพยากรณ์ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเครื่องจักรในปีที่ 11

--- ข้อมูล ---

ปีที่ (t)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ค่าใช้จ่าย(Y_t)	90	20	45	95	90	60	40	50	45	65

ตอนหน้าคือไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 14.5

i	t_i	Y_i	t_i^2	t_iY_i	F_{t+1}
1	1	90	1	90	26.72
2	2	20	4	40	30.11
3	3	45	9	135	33.50
4	4	35	16	140	36.89
:	:	:	:	:	:
10	10	65	100	650	57.23
11	11	-	-	-	60.62

การคำนวณค่าพยากรณ์ในตาราง ตัวอย่างเช่น

$$\sum_{i=1}^{10} t_i = 1+2+\ldots+10 = 55;$$

ในทำนองเดียวกันคำนวณค่าผลบวกต่างๆ ได้ดังนี้

$$\sum_{i=1}^{10} Y_i = 420, \quad \sum_{i=1}^{10} t_i^2 = 385, \quad \sum_{i=1}^{10} t_iY_i = 2590;$$

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 14.6

$$b = \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} t_iY_i\right) - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)\left(\sum_{i=1}^{n} t_i\right)}{n}}{\left(\sum_{i=1}^{n} t_i^2\right) - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} t_i\right)^2}{n}}$$

$$= \frac{(2590)-[(420)(55)/(10)]}{(385)-[(55)^2/(10)]} = 9.99$$

$$a = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i}{n} - b\left(\frac{\sum_{i=1}^{n} t_i}{n}\right)$$

$$= [(420)/(10)]-(9.99)[(55)/(10)] = 29.99$$

$$F_1 = a + b(1) \qquad ;t=1$$

$$= (29.99)+(9.99)(1) = 26.72$$

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 14.7

ในทำนองเดียวกัน คำนวณค่า F_t สำหรับ t=2,3,...,10 และจะได้

$$F_{11} = a + b(11) \quad ;t=11$$
$$= (29.33)+(3.33)(11) = 60.62$$

ดังนั้น *ค่าพยากรณ์ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเครื่องจักร* ในปีที่ 11 ประมาณ 60,620 บาท

ต่อหน้าถัดไป

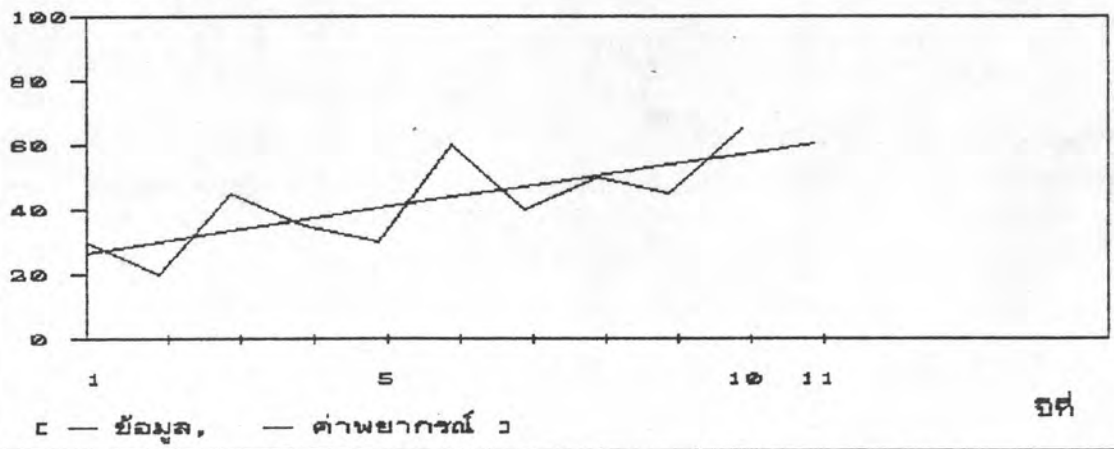
PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 14.8

ข้อมูล : 30 20 45 35 30 60 40
ค่าพยากรณ์: 26.72 30.11 33.5 36.89 40.28 43.67 47.06

50 45 65 —
50.45 53.84 57.29 60.62

ค่าใช้จ่าย(พันบาท)



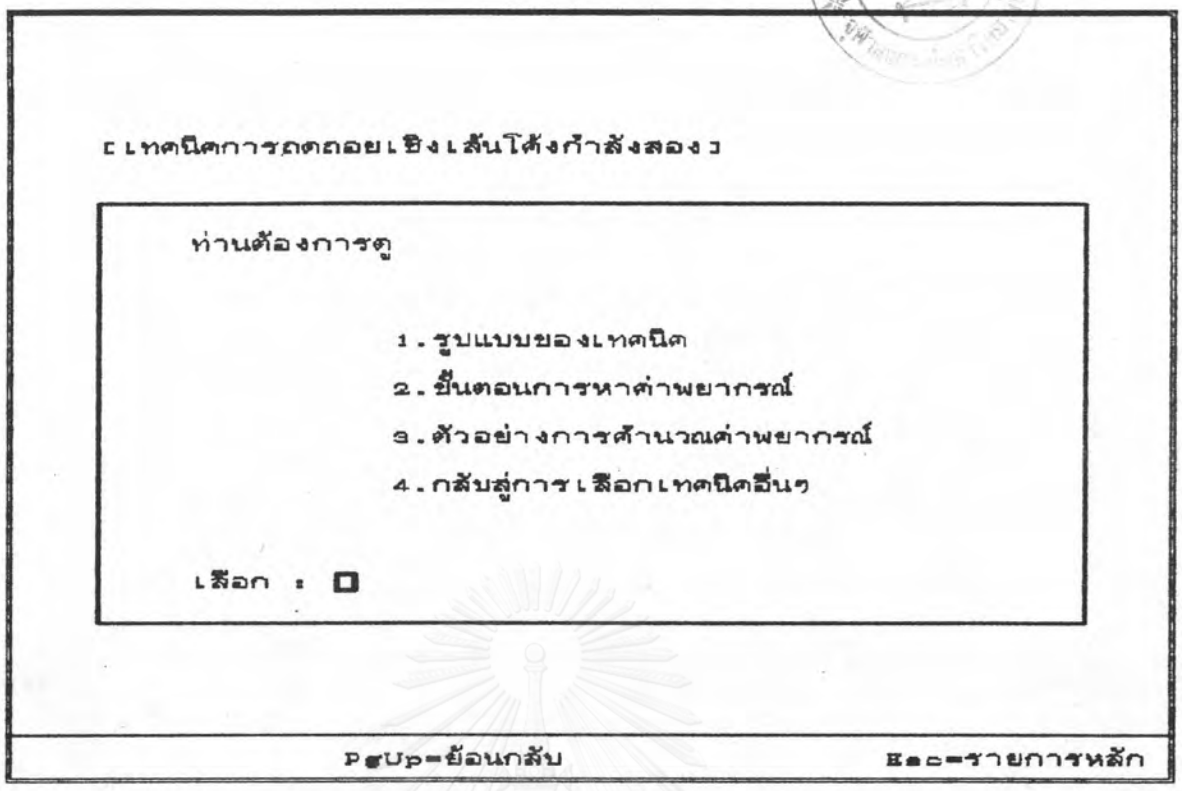
PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 14.9

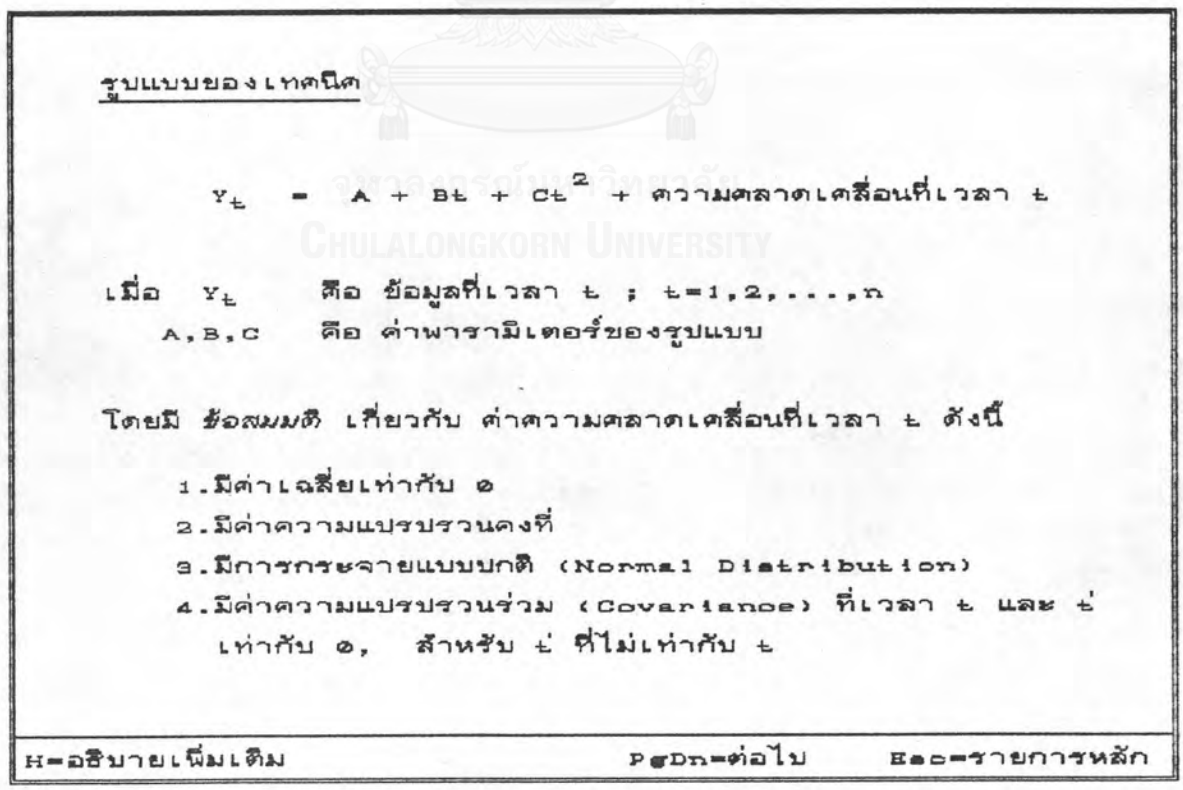
3.3.2.11 จอภาพแสดงรายละเอียดของการศึกษาเทคนิคการถดถอยเชิงเส้นโค้งกำลังสอง

รูปที่ 15.1

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 15.2



รูปที่ 15.3

ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์

1. คำนวณค่าประมาณพารามิเตอร์ จากสูตร

$$a = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i - c \sum_{i=1}^{n} (t'_i)^2}{n}$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^{n} t'_i Y_i}{\sum_{i=1}^{n} (t'_i)^2}$$

$$c = \frac{\sum_{i=1}^{n} (t'_i)^2 \sum_{i=1}^{n} Y_i - n \sum_{i=1}^{n} (t'_i)^2 Y_i}{(\sum_{i=1}^{n} (t'_i)^2)^2 - n \sum_{i=1}^{n} (t'_i)^4}$$

ดูหน้าถัดไป

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 15.4

2. คำนวณค่าพยากรณ์ จากสูตร

$$F_{t+m} = a + b(m + \frac{(n-1)}{2}) + c(m + \frac{(n-1)}{2})^2$$

เมื่อ F_t คือ ค่าพยากรณ์ที่เวลา t ; $t=1,2,\ldots,n$

Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t

a, b, c คือ ค่าประมาณพารามิเตอร์ของรูปแบบ

t'_i คือ ค่าของเวลาที่ทำการปรับจากค่า t_i

; $\sum_{i=1}^{n} t'_i = 0$

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 15.5

ตัวอย่างการคำนวณค่าพยากรณ์

บริษัทแห่งหนึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลค่าใช้จ่ายในการจัดซื้ออุปกรณ์ในสำนักงาน (หน่วย:พันบาท) เป็นรายปี จำนวน 11 ปี ต้องการพยากรณ์ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้ออุปกรณ์ภายในสำนักงานปีที่ 12

--- ข้อมูล ---

ปีที่ (t)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ค่าใช้จ่าย(Y_t)	10	12	12	16	15	19	18	20	22	21	29

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 15.6

t	t_i	Y_i	t'_i	t'_iY_i	$(t'_i)^2$	$(t'_i)^2Y_i$	F_{t+1}
1	1	10	-5	-50	25	250	9.9
2	2	12	-4	-48	16	192	11.64
3	3	12	-3	-36	9	108	19.28
4	4	16	-2	-32	4	64	14.82
.	.	.	.	.	.	.	.
11	11	29	5	115	25	575	22.80
12	12	-	-	-	-	-	23.54

การคำนวณค่าพยากรณ์ในตาราง ตัวอย่างเช่น

$$\sum_{i=1}^{11} t'_iY_i = (-50)+(-48)+\ldots+(115) = 142;$$

ในทำนองเดียวกันคำนวณค่าผลบวกต่างๆ ได้ดังนี้

$$\sum_{i=1}^{11} Y_i = 188, \quad \sum_{i=1}^{11} (t'_i)^2 = 110, \quad \sum_{i=1}^{11} (t'_i)^2Y_i = 1836,$$

$$\sum_{i=1}^{11} (t'_i)^4 = 1958;$$

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 15.7

$$b = \frac{\sum_{i=1}^{n} t'_i Y_i}{\sum_{i=1}^{n} (t'_i)^2}$$

$$= (142)/(110) = 1.29$$

$$c = \frac{\sum_{i=1}^{n} (t'_i)^2 \sum_{i=1}^{n} Y_i - n \sum_{i=1}^{n} (t'_i)^2 Y_i}{(\sum_{i=1}^{n} (t'_i)^2)^2 - n \sum_{i=1}^{n} (t'_i)^4}$$

$$= [(188)(110)-(11)(1696)]/[(110)^2-(11)(1958)]$$

$$= -0.05$$

$$a = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i - c \sum_{i=1}^{n} (t'_i)^2}{n}$$

$$= [188+(0.05)(110)]/11 = 17.6$$

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 15.8

$$F_{12} = a + b(m + \frac{(n-1)}{2}) + c(m + \frac{(n-1)}{2})^2$$

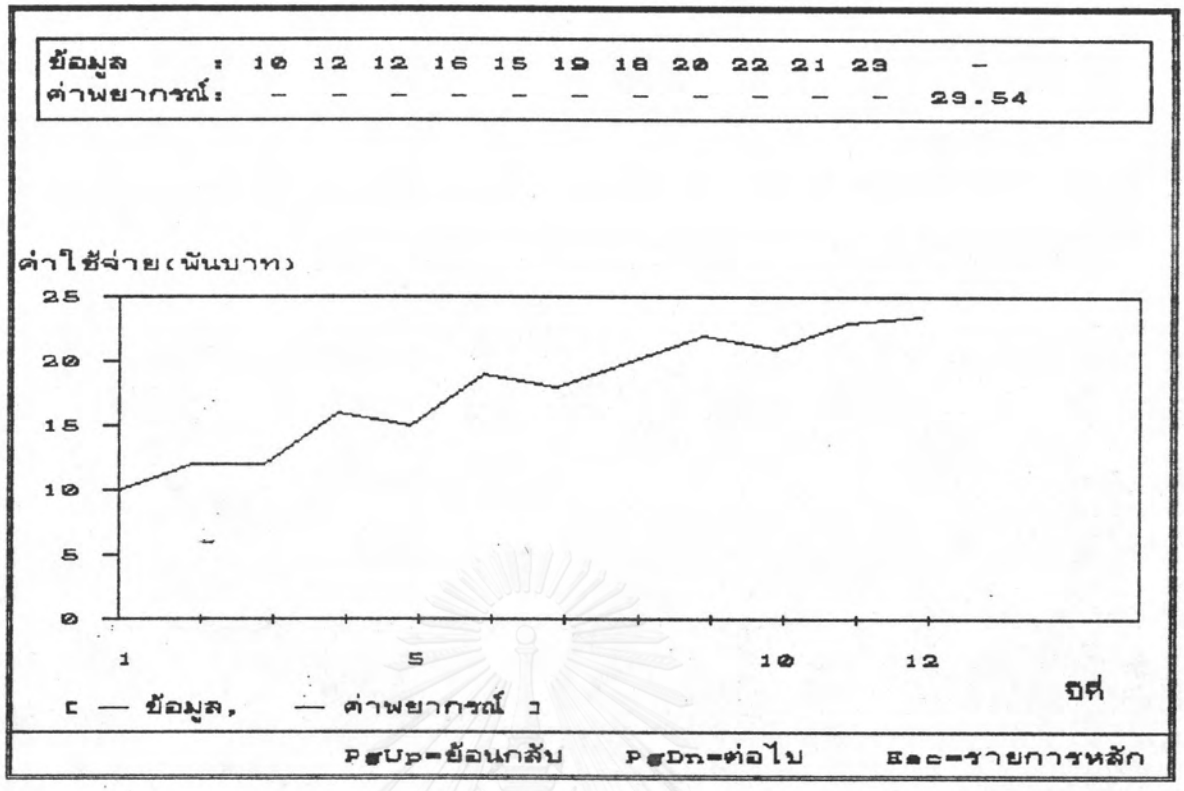
$$= 17.6+1.29(6)+(-0.05)(6)^2 = 29.54$$

ดังนั้น *ค่าเฉลี่ยค่าใช้จ่ายในการจัดซื้ออุปกรณ์ในสำนักงาน* ในปีที่ 12 ประมาณ 29,540 บาท

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

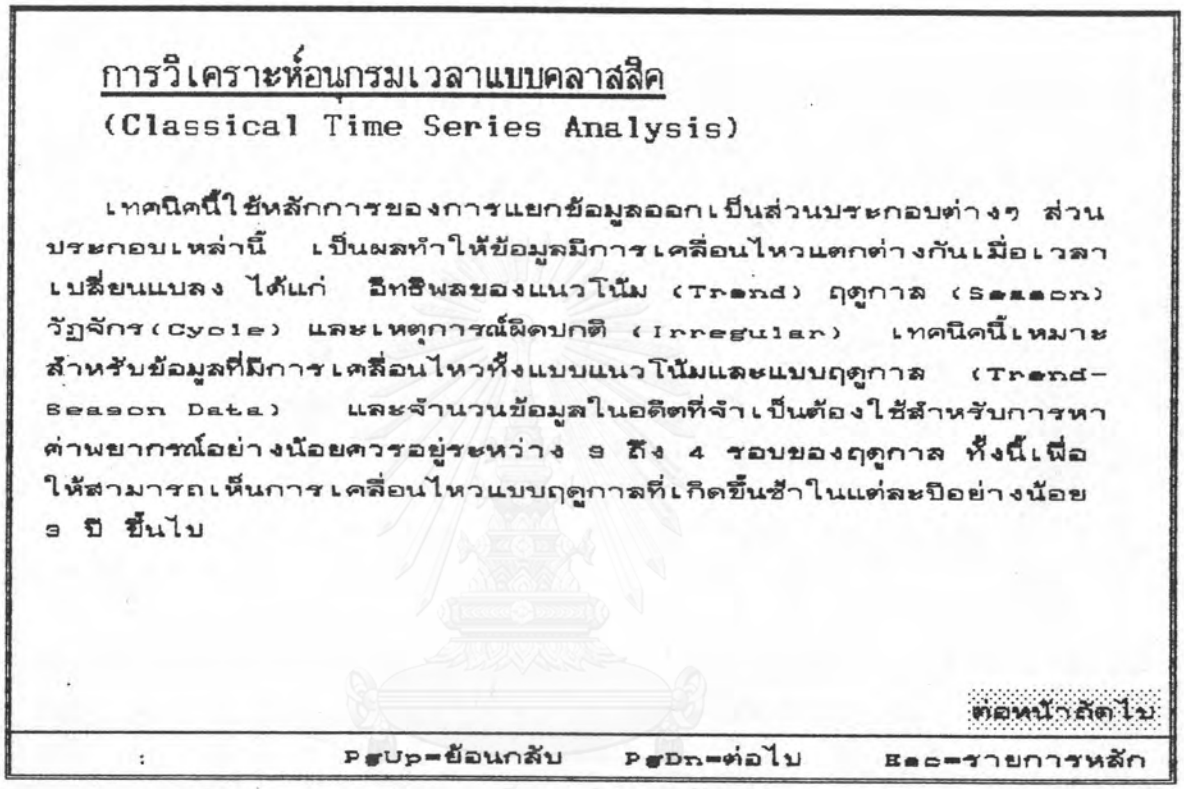
รูปที่ 15.9



รูปที่ 15.10

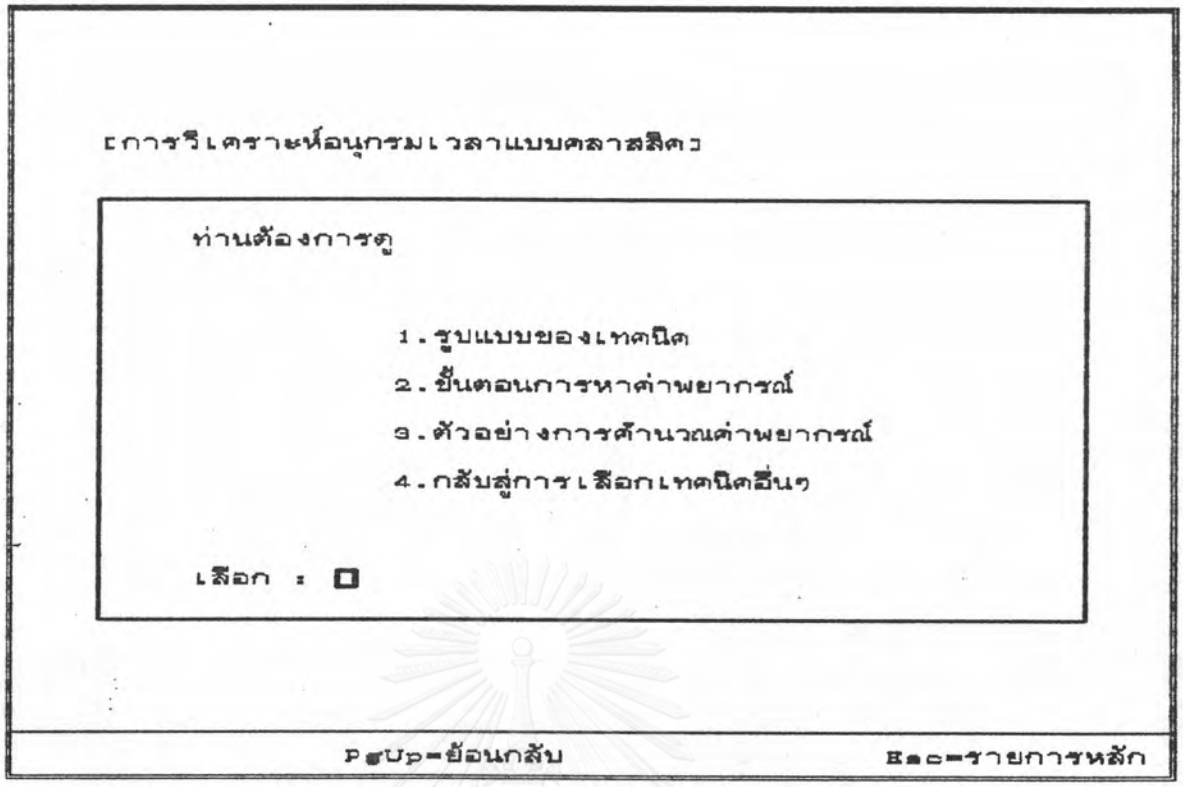
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.3.2.12 จอภาพแสดงรายละเอียดของการศึกษาการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค

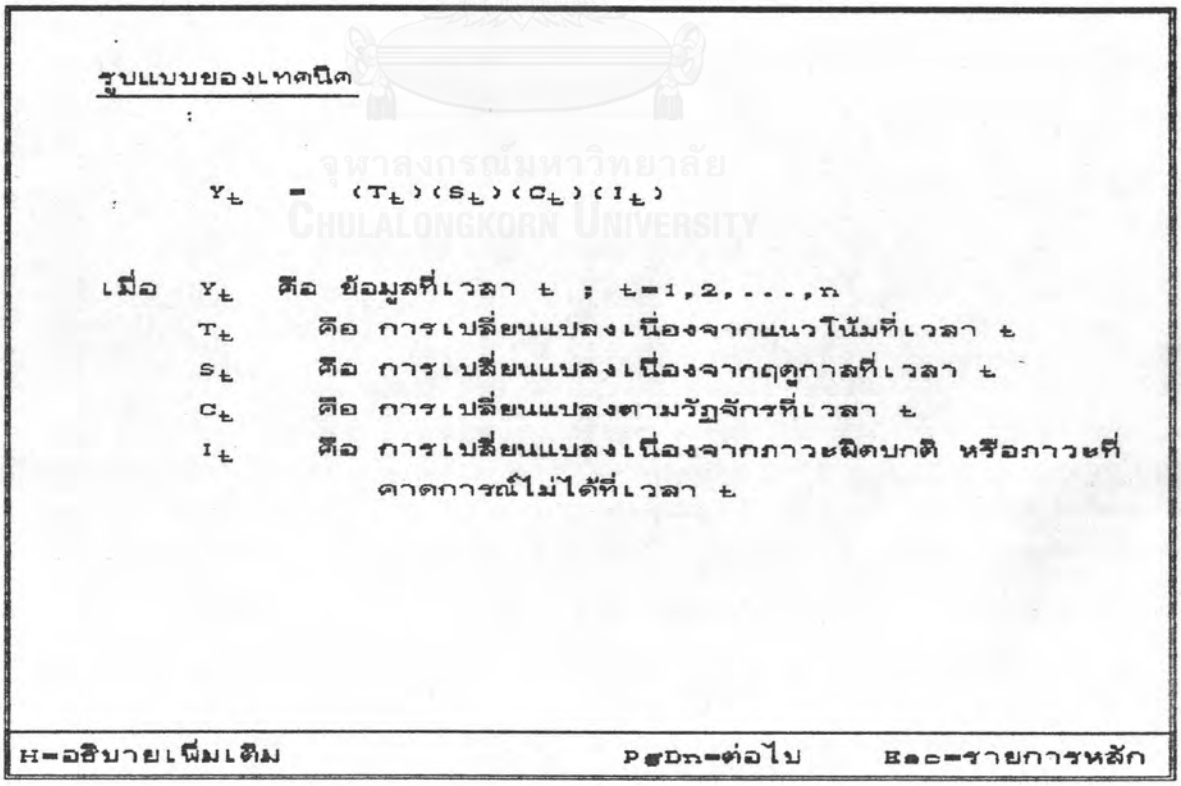


รูปที่ 16.1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปที่ 16.2



รูปที่ 16.3

ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์

ขั้นตอนต่างๆในการหาค่าพยากรณ์ จะขึ้นกับส่วนประกอบของข้อมูลว่ามีการเคลื่อนไหวแบบใดจากทั้ง 4 ลักษณะที่กล่าวมาแล้ว และในแต่ละลักษณะจะมีรูปแบบแตกต่างกันออกไป ตัวอย่างเช่น ลักษณะการเคลื่อนไหวแบบแนวโน้มนั้นอาจเป็นแบบเชิงเส้นตรง (Linear Trend) หรือแบบเชิงเส้นโค้งกำลังสอง (Quadratic Trend)

ดังนั้น ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์โดยทั่วไป มีดังนี้

1. คำนวณการเคลื่อนไหวแบบฤดูกาล ด้วยการประมาณค่าของดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index : S_k) ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่ (Moving Average) ดัชนีฤดูกาลจะมีจำนวน n ค่าคือเท่ากับจำนวนคาบเวลาของฤดูกาลในแต่ละปี
2. คำนวณการเคลื่อนไหวแบบแนวโน้ม โดยการประมาณค่าแนวโน้ม (Trend : T_t) ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอย

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 16.4

3. คำนวณการเคลื่อนไหวตามวัฏจักร ในทางปฏิบัติของการพยากรณ์ธุรกิจจะกำหนดให้ส่วนประกอบดังกล่าวไม่เกิดขึ้น หรือเกิดขึ้นแต่จะไม่ประมาณส่วนประกอบดังกล่าว ด้วยเหตุผลที่ว่าต้องอาศัยเทคนิคที่ยุ่งยากซับซ้อนของหลักการทางเศรษฐศาสตร์
4. สำหรับการเคลื่อนไหวเนื่องจากภาวะผิดปกติ หรือเหตุการณ์ที่คาดการณ์ไม่ได้นั้น ไม่สามารถที่จะประมาณได้เนื่องจากจัดเป็นความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม (Random Error) และเป็นส่วนประกอบที่เกิดขึ้นกับทุกข้อมูล
5. คำนวณค่าพยากรณ์

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 16.5

ตัวอย่างการคำนวณค่าพยากรณ์

บริษัทจำหน่ายกระดาษบอนด์แห่งหนึ่งเก็บรวบรวมยอดขาย (หน่วย:ร้อยบาท) เป็นรายไตรมาส จำนวน 6 ปี (24 ไตรมาส) ต้องการพยากรณ์ยอดขายกระดาษบอนด์ในปีที่ 7

กำหนดให้

1. ข้อมูลอนุกรมเวลามีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ แนวโน้ม (Trend) และฤดูกาล (Seasonal)
2. พิจารณาจากลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูล สามารถกำหนดได้ว่ามีแนวโน้มเป็นแบบเชิงเส้นตรง

--- ข้อมูล ---

ไตรมาสที่(t)	1	2	3	4	5
ยอดขาย (Y_t)	9017.6	9043.54	2094.95	2009.84	9274.8

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 16.6

6	7	8	9	10	11	12
9169.20	2114.91	9024.57	9927.46	9499.48	2499.99	9490.79

13	14	15	16	17	18	19
9605.00	9661.29	2978.49	9459.55	9849.69	9701.18	2642.98

20	21	22	23	24
9585.52	4078.66	9907.06	2828.46	4009.50

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 16.7

t	Y_t	$M_{1,j}$	M_t	W_t
1	9017.6	–	–	–
2	9043.54	–	–	–
3	2094.35	2741.99	2779.48	75.51
4	2809.84	2805.69	2820.6	99.62
:	:	:	:	:
22	9907.06	9599.99	9662.92	106.67
23	2828.46	9725.92	–	–
24	4089.5	–	–	–

การคำนวณค่าในตารางที่ 1

1.การบระมาณตัชนีฤดูกาล

1.1.คำนวณค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่อย่างง่าย โดยกำหนดให้ จำนวนเทอมของการเฉลี่ย (N) เท่ากับคาบเวลาของฤดูกาลในแต่ละปี (s) ดังนั้นจากตัวอย่างข้อมูลอนุกรมเวลาเป็นข้อมูลรายไตรมาส จะได้ N=4 ถ้าจำนวน N เป็นเลขคู่ ค่าเฉลี่ยดังกล่าวจะอยู่ระหว่างกลางของระยะเวลา แต่ถ้า N เป็นเลขคี่ค่าเฉลี่ยจะอยู่ตรงกับระยะเวลา (N+1)/2 ตัวอย่างเช่น

ตอนหน้าถัดไป

รูปที่ 16.8

$M_{23} = (Y_1+Y_2+Y_3+Y_4)/4$

$= (9017.6+9043.54+2094.35+2809.84)/4=2741.99$

ค่าที่ได้จะอยู่ตรงกลางระหว่างคาบเวลาที่ 2 และ 3

ในทำนองเดียวกันคำนวณค่า $M_{1,j}$ สำหรับ $i,j=3,4,\ldots,23; i<j$

1.2.ในกรณีที่ N เป็นเลขคู่ คำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (M_t) กับข้อมูล $M_{1,j}$ในข้อ 1.1 โดยใช้จำนวนเทอมของการเฉลี่ย(N) เท่ากับ 2 ตัวอย่างเช่น

$M_3 = (M_{23}+M_{34})/2$

$= (2741.99+2805.69)/2 = 2779.48$

ค่าที่ได้จะอยู่ตรงกับคาบเวลาที่ 3

ในทำนองเดียวกันคำนวนค่า M_t สำหรับ $t=4,5,\ldots,22$

1.3.กำจัดส่วนประกอบแนวโน้มออกจากข้อมูล โดยการนำข้อมูลในแต่ละคาบเวลาหารด้วย M_t ของคาบแวลานั้นๆ ตัวอย่างเช่น

$W_3 = (Y_3/M_3)(100)$

$= (2094.35/2779.48)(100) = 75.51$

ในทำนองเดียวกันคำนวณค่า W_t สำหรับ $t=4,5,\ldots,22$

ตอนหน้าถัดไป

รูปที่ 16.9

ไตรมาสที่(t)	1	2	3	4	5	6	7	8
W_t	-	-	75.51	99.62	115.99	110.92	72.89	102.57
9	10	11	12	119	14	15	16	
109.79	111.69	75.48	105.84	111.28	110.95	71.71	109.51	
17	18	19	20	21	22	23	24	
119.89	107.94	76.88	101.64	114.08	106.74	-	-	

รายไตรมาสที่(k)	1	2	3	4
S_k^*	112.89	109.52	74.49	102.64
ดัชนีฤดูกาล: S_k	119.02	109.65	74.57	102.76

การคำนวณค่าในตารางที่ 2

1.4.คำนวณและปรับค่าดัชนีฤดูกาล(Seasonal Index: S_k)ตัวอย่างเช่น

$$S_1^* = (W_5+W_9+W_{13}+W_{17}+W_{21})/5$$
$$= (115.99+109.79+111.28+119.89+114.08)/5$$
$$= 112.89$$

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 16.10

ในทำนองเดียวกัน คำนวณค่า S_k^* สำหรับ k=2,3,4 และจะได้

$$S_2^* = 109.52, \quad S_3^* = 74.49, \quad S_4^* = 102.64$$

เนื่องจากค่าเปอร์เซนต์ของฤดูกาลรวมกันต้องเท่ากับ(4)(100) นั่นคือ 400 แต่ผลบวกของ S_k^* = 399.54 เท่านั้น ดังนั้นจึงต้องใช้ค่าปรับดัชนีฤดูกาลคือ

$$(400)/(399.54) = 1.00115$$

และจะได้ $S_1 = (S_1^*)(1.00115)$

$$= (112.89)(1.00115) = 119.02$$

ในทำนองเดียวกัน คำนวณค่า S_k สำหรับ k=2,3,4 และจะได้

$$S_2 = 109.65, \quad S_3 = 74.57, \quad S_4 = 102.76$$

ค่าที่คำนวณได้คือ ค่าดัชนีฤดูกาลในไตรมาสที่ 1 ถึง 4 ของทุกๆปี

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 16.11

t	T_t^*	T_t	S_t	F_t
1	2669.97	2662.95	113.02	9009.67
2	2775.69	2711.99	109.65	2972.97
:	:	:	:	:
24	9979.66	9775.68	102.76	9879.89
25	-	3824.06	113.02	4321.96
26	-	3872.44	109.65	4246.14
27	-	3920.82	74.57	2923.76
28	-	3969.20	102.76	4078.75

การคำนวณค่าในตารางที่ 9

2.การประมาณแนวโน้มของข้อมูล

จากตัวอย่างพบว่าข้อมูลมีแนวโน้มเชิงเส้นตรง ซึ่งมีรูปแบบ

T_t = A + Bt + ความคลาดเคลื่อนที่เวลา t

จะคำนวณค่าประมาณแนวโน้มโดยใช้ เทคนิคการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย [ดูรายละเอียดการหาค่าพยากรณ์โดยใช้เทคนิคการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression Method)]

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 16.12

2.1.กำจัดการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่เกิดจากฤดูกาล ตัวอย่างเช่น

$T_1^* = (Y_1)/(S_1)$

$= (9017.61)/(113.02) = 2669.97$

ในทำนองเดียวกัน คำนวณค่า T_t^* สำหรับ t=2,3,...,24

2.2.คำนวณค่าประมาณพารามิเตอร์ a,b จากสูตรในเรื่องเทคนิคการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย จะได้ว่า

a = 2614.57, b = 48.38

2.3.คำนวณค่าประมาณแนวโน้ม ตัวอย่างเช่น

$T_t = a + bt$

$T_1 = (2614.57)+(48.38)(1) = 2662.95$

ในทำนองเดียวกัน คำนวณค่า T_t สำหรับ t=2,3,...,24

3.การคำนวณค่าพยากรณ์

$F_1 = (T_1)(S_1)/100$

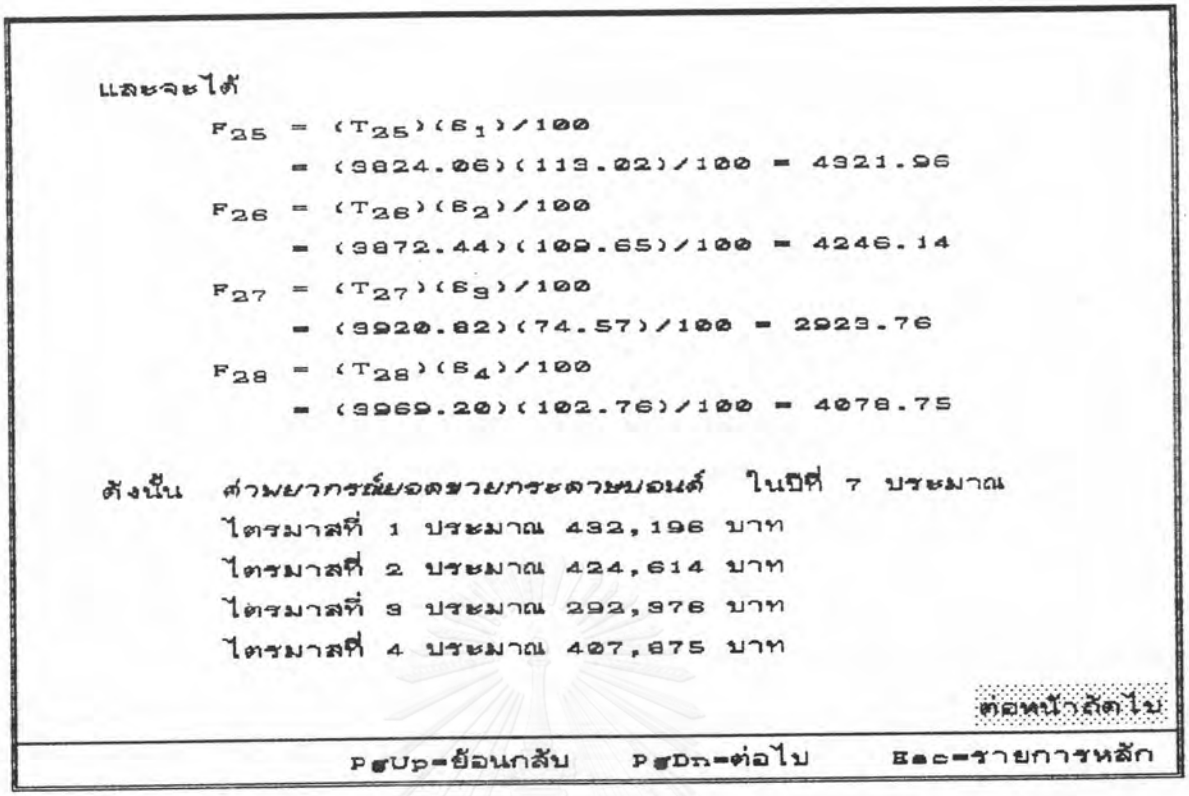
$= (2662.95)(113.02)/100 = 3009.67$

ในทำนองเดียวกัน คำนวณค่า F_t สำหรับ t=2,3,...28

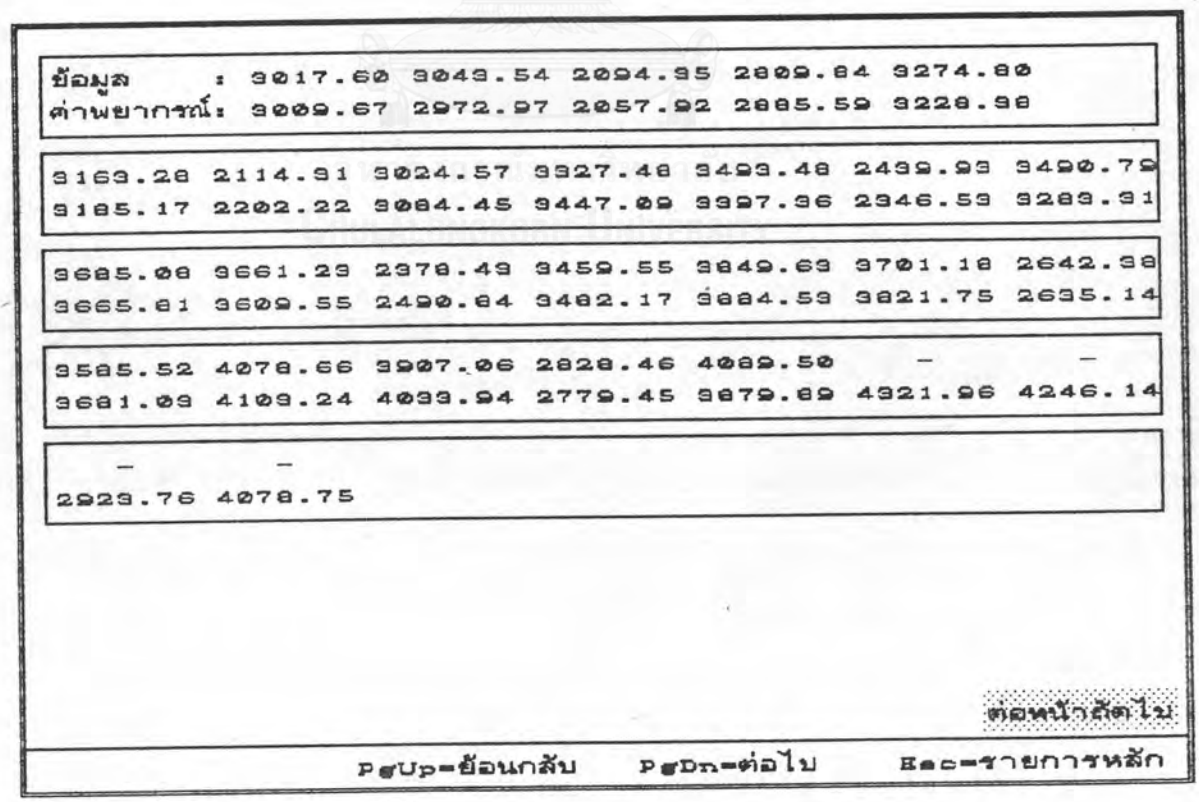
ต่อหน้าถัดไป

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

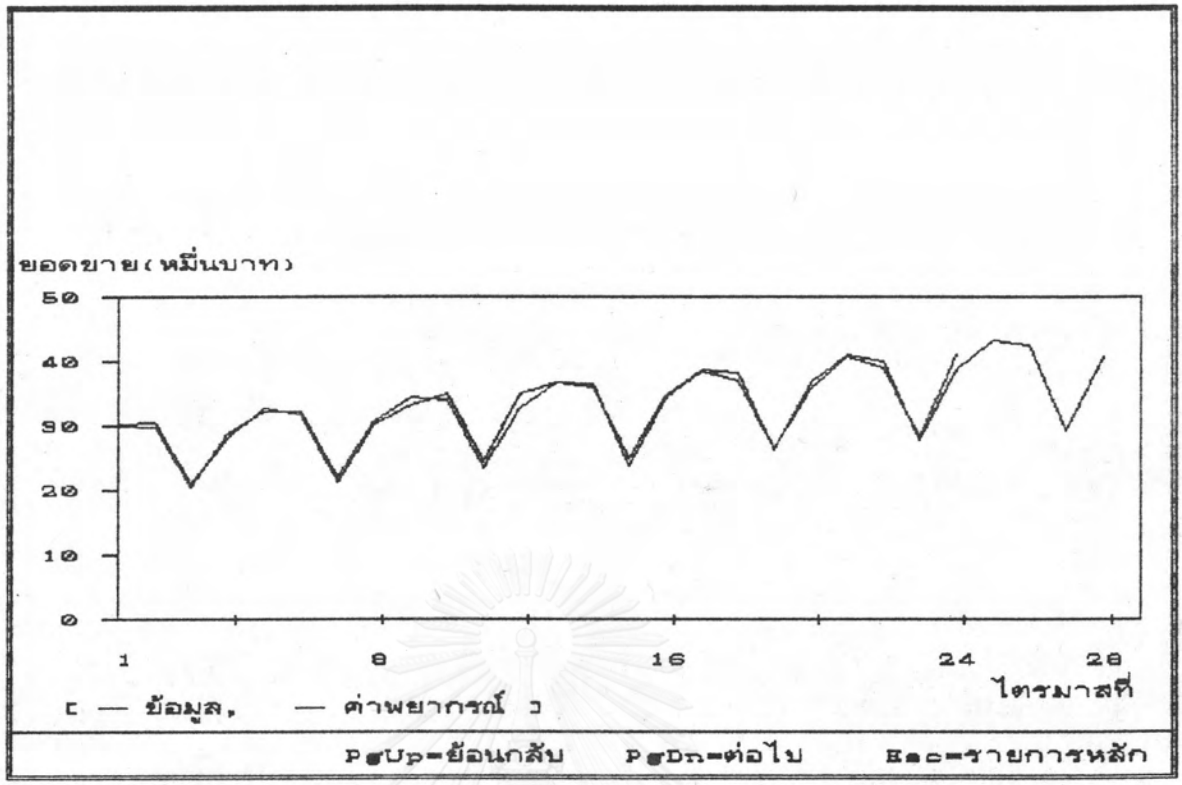
รูปที่ 16.13



รูปที่ 16.14



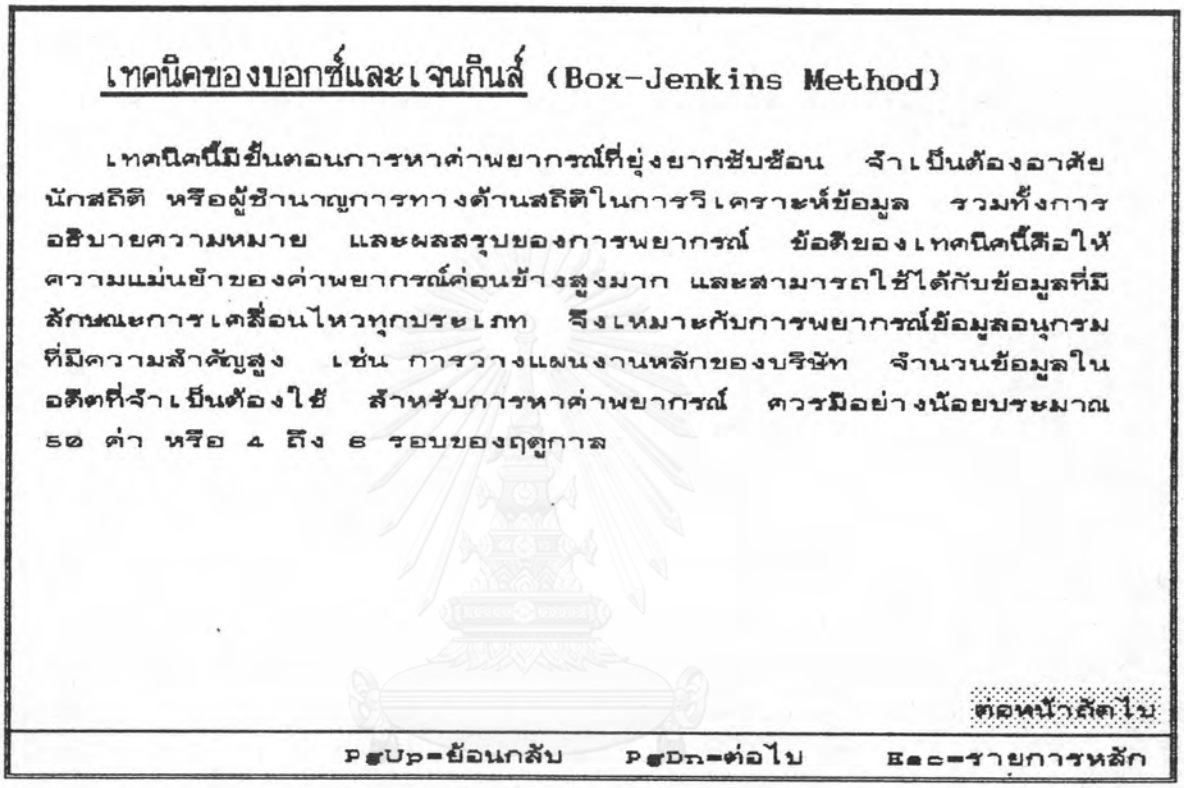
รูปที่ 16.15



รูปที่ 16.16

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.3.2.13 จอภาพแสดงรายละเอียดของการศึกษาเทคนิคของบอกซ์และเจนกินส์



รูปที่ 17.1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ท่านต้องการดู

1. ประเภทของอนุกรมเวลา
2. อัตตสัมพันธ์ และ อัตตสัมพันธ์บางส่วน
   (Autocorrelation, Partial Autocorrelation)
3. รูปแบบของเทคนิค
4. ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์
5. ตัวอย่างการคำนวณค่าพยากรณ์
6. กลับสู่การเลือกเทคนิคอื่นๆ

เลือก : □

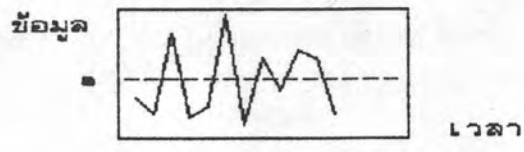
PgUp=ย้อนกลับ Esc=รายการหลัก

รูปที่ 17.2

ประเภทของอนุกรมเวลา

ประเภทของอนุกรมเวลาที่สามารถกำหนดรูปแบบโดยเทคนิคของบอกซ์และเจนกินส์ มี 3 ประเภท คือ

1. อนุกรมเวลาคงที่ (Stationary Time Series) หมายถึง ข้อมูลที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวอยู่รอบค่าตัวกลางค่าหนึ่ง และ เป็นในลักษณะที่ค่อนข้างคงที่



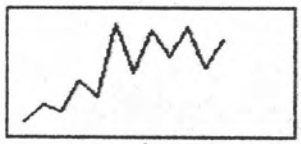
2. อนุกรมเวลาไม่คงที่ (Nonstationary Time Series) หมายถึง ข้อมูลที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวไม่แน่นอน ไม่สามารถหาค่าตัวกลางได้

ดูหน้าต่อไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 17.3

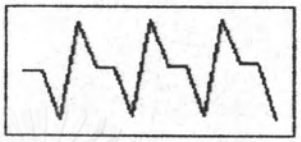
ข้อมูล



เวลา

3. อนุกรมเวลาฤดูกาล (Seasonal Time Series) หมายถึง ข้อมูลที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวซ้ำๆกัน จนเป็นแบบแผนในช่วงเวลาเดียวกัน

ข้อมูล



เวลา

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 17.4

ท่านต้องการดู

1. อัตตสัมพันธ์ (Autocorrelation)
2. อัตตสัมพันธ์เชิงส่วน (Partial Autocorrelation)
3. กลับสู่รายการหัวข้อเรื่อง

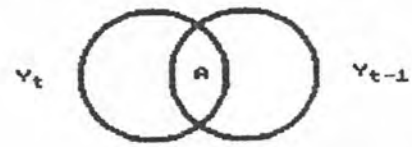
เลือก : □

Esc=รายการหลัก

รูปที่ 17.5

อัตตสัมพันธ์ (Autocorrelation)

เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดระหว่าง ข้อมูลอนุกรมเวลาชุดเดียวกัน แต่ต่างเวลากัน ตัวอย่างเช่น ข้อมูล Y_t มีอัตตสัมพันธ์กับข้อมูล Y_{t-1} หมายความว่า ข้อมูลทั้งสองชุดมีความสัมพันธ์กัน โดยที่ข้อมูล Y_t เป็นข้อมูลชุดเดียวกับ Y_{t-1} แต่ระยะเวลาต่างกัน 1 ช่วงเวลาให้หลัง ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นเรียกว่า อัตตสัมพันธ์อันดับที่ 1 (Autocorrelation at lag 1) ตามรูปภาพ



ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นสามารถแสดงได้ด้วยส่วน A สำหรับการวัดความสัมพันธ์จะใช้ ค่าสัมประสิทธิ์อัตตสัมพันธ์ (Coefficient of Autocorrelation, r_T) เมื่อ T เป็นระยะเวลาที่แตกต่างกัน(lag time period)

ตอนหน้าถัดไป

รูปที่ 17.6

มีสูตรการคำนวณดังนี้ คือ

$$r_T = \frac{\sum_{t=1}^{n-T} (Y_t - \bar{Y})(Y_{t+T} - \bar{Y})}{\sum_{t=1}^{n} (Y_t - \bar{Y})^2}$$

โดยที่ $-1 < r_T < 1$ และ $T=1,2,\ldots,k$

และมีค่าความแปรปรวน คือ $VAR(r_T) = (1)/(n)$

เมื่อ n คือ จำนวนข้อมูลอนุกรมเวลา

เมื่อทำการพล็อตกราฟ โดยให้ แกนนอนเป็นช่วงเวลาที่ชุดข้อมูลแต่ละคู่แตกต่างกัน เรียงลำดับจากน้อยไปมาก ($T=1,2,\ldots,k$) และ ให้แกนตั้งเป็นค่าสัมประสิทธิ์อัตตสัมพันธ์ จะได้รูปภาพเรียกว่า ฟังก์ชันอัตตสัมพันธ์ของข้อมูล(Sample Autocorrelation Funotion, SACF) ซึ่งนำไปใช้ใน 2 กรณี คือ

ตอนหน้าถัดไป

รูปที่ 17.7

1. วิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาว่ามีการเคลื่อนไหวในลักษณะใด โดยใช้การทดสอบทางสถิติ มีสมมติฐานว่า อัตตสัมพันธ์ของทุกช่วงเวลา (T=1,2,...,k) เท่ากับ 0 สร้างช่วงความเชื่อมั่นที่ระดับนัยสำคัญ α จากสูตร

$$0 \pm Z_{\alpha/2} [VAR(r_T)]^{1/2}$$

ค่า Z ได้จากการเปิดตารางสถิติ การแจกแจงปกติมาตรฐาน)

ตัวอย่าง มีจำนวนข้อมูลอนุกรมเวลาเท่ากับ 90 ค่า และต้องการความเชื่อมั่น 95 %

การคำนวณ

$$0 \pm Z_{0.05/2} [(1)/(n)]^{1/2}$$

$$0 \pm (1.96)[(1)/(90)]^{1/2}$$

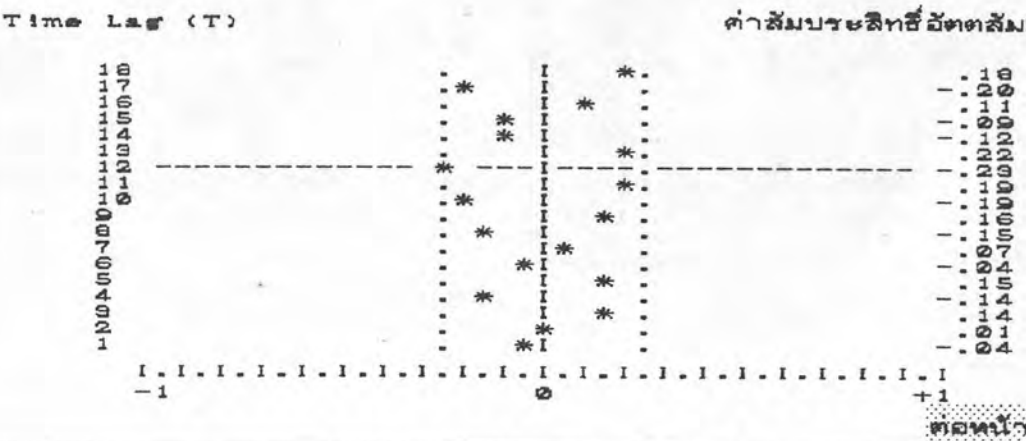
$$0 \pm 0.353$$

เมื่อแทนขอบเขตของความเชื่อมั่นด้วย เส้นจุดสองเส้น และแทนค่าสัมประสิทธิ์อัตตสัมพันธ์ด้วย * รูปภาพของ ฟังก์ชันอัตตสัมพันธ์ ที่เกิดจากข้อมูลอนุกรมเวลา 9 แบบจะมีลักษณะคร่าวๆ ดังนี้

ต่อหน้าถัดไป

รูปที่ 17.8

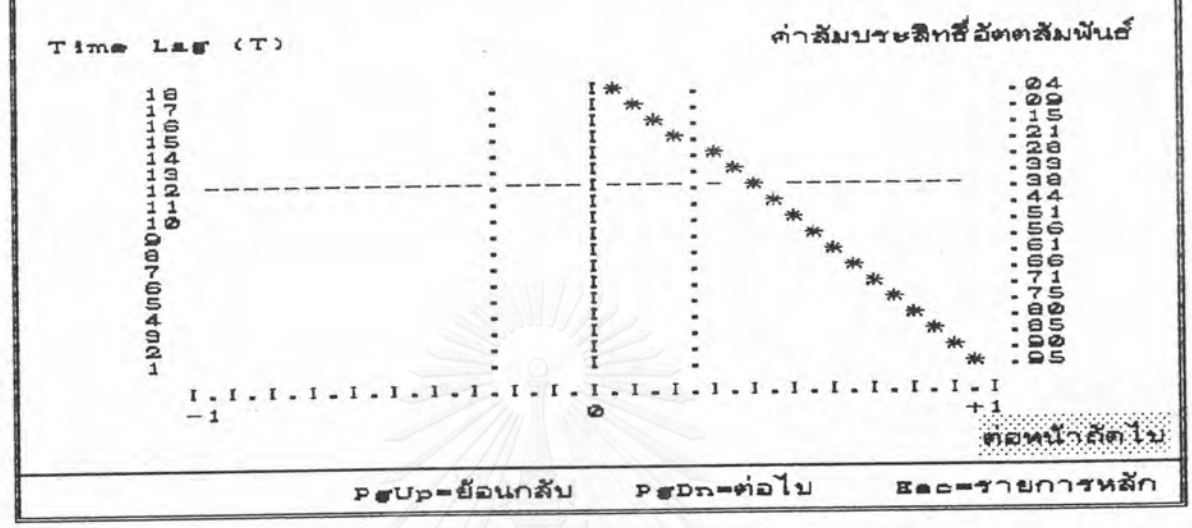
รูปภาพที่ 1 ข้อมูลอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวแบบคงที่ (Stationary) หรือแบบสุ่ม (Random) ค่าสัมประสิทธิ์อัตตสัมพันธ์ ของทุกช่วงเวลา จะเท่ากับ 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (อยู่ในขอบเขตความเชื่อมั่น) หรือช่วงเวลาแรก แตกต่างจากค่า 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในช่วงเวลาหลังจากนั้นจะลดลงจนใกล้ค่า 0 อย่างรวดเร็ว



ต่อหน้าถัดไป

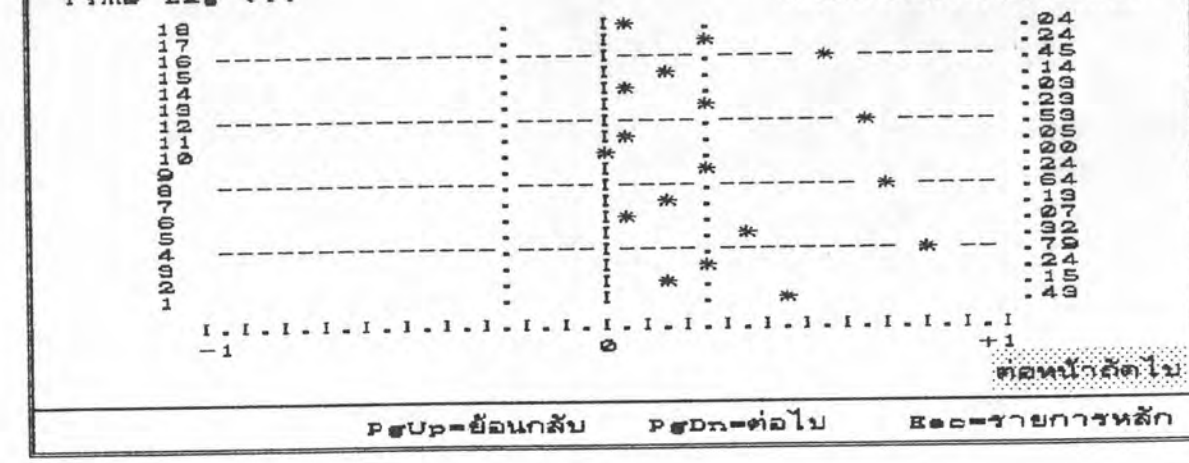
รูปที่ 17.9

รูปภาพที่ 2 ข้อมูลอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวแบบไม่คงที่ (Nonstationary) หรือแบบแนวโน้ม(Trend) ค่าสัมประสิทธิ์อัตตสัมพันธ์ของหลายช่วงเวลาแรกๆจะแตกต่างจากค่า 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจะลดลงอย่างช้าๆ จนเข้าใกล้ค่า 0 ในช่วงเวลาหลัง



รูปที่ 17.10

รูปภาพที่ 3 ข้อมูลอนุกรมเวลา มีการเคลื่อนไหวแบบฤดูกาล (Season) เช่น ข้อมูลอนุกรมเวลาถูกจัดเก็บเป็นรายไตรมาส และมีอิทธิพลของฤดูกาล ค่าสัมประสิทธิ์อัตตสัมพันธ์ ที่เวลา T=4,8,12,... จะแตกต่างจากค่า 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คืออยู่นอกเส้นขอบเขตความเชื่อมั่นอย่างน้อยสองถึงสามช่วงแรกๆ โดยจะมีค่าเป็นบวก และ มีค่าเริ่มต้นค่อนข้างสูงแล้วจึงค่อยลดลงตามลำดับ



รูปที่ 17.11

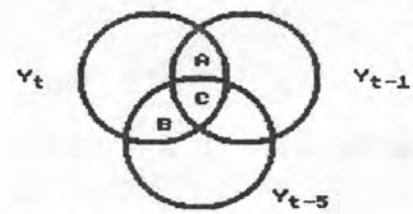
2. *ค้นหารูปแบบสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลา* เทคนิคของบอกซ์และเจนกินส์ มีรูปแบบของข้อมูลได้ทั้งหมด 3 รูปแบบ [AR(p),MA(q),ARMA(p,q)] การเลือกว่าควรเป็นรูปแบบใด ต้องใช้ หรือแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้เป็นแบบคงที่ (Stationary) เสียก่อน หลังจากนั้นจึงสร้างรูปฟังก์ชันอัตตสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่อ เปรียบเทียบรูปกับ ฟังก์ชันอัตตสัมพันธ์จริง (Autocorrelation Function, ACF) ซึ่งเป็นรูปภาพมาตรฐานของแต่ละรูปแบบข้อมูล (ดูรูปภาพในเรื่อง ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์ ขั้นที่ 1 การค้นหารูปแบบที่เหมาะสมสำหรับข้อมูล) เลือกรูปภาพที่ ใกล้เคียงกันมากที่สุด เป็นรูปแบบของข้อมูล

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 17.12

อัตตสัมพันธ์เชิงส่วน (Partial Autocorrelation)

เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดระหว่าง ข้อมูลอนุกรมเวลาชุดเดียวกัน Y_t กับ Y_{t-T} สำหรับ T=1,2,...,k โดยกำหนดให้ความสัมพันธ์ที่เกิดระหว่าง Y_t กับข้อมูลที่ช่วงเวลาอื่นๆ (ยกเว้น ข้อมูล Y_{t-T}) ถูกขจัดออกทั้งหมดก่อน ตัวอย่าง มีความสัมพันธ์ระหว่าง ข้อมูล Y_t กับ Y_{t-1} และ Y_{t-5}



ตามรูปภาพ ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นสามารถแสดงได้ดังนี้

ก. ความสัมพันธ์ระหว่าง Y_t กับ Y_{t-1} และ Y_{t-5} คือ ส่วน A+B+C

ข. เมื่อขจัดความสัมพันธ์ระหว่าง Y_t กับ Y_{t-5} คือ ขจัดส่วน B+C

ค. จะได้อัตตสัมพันธ์เชิงส่วนระหว่าง Y_t กับ Y_{t-1} คือ ส่วน A แทนด้วยค่า

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 17.13

ที่เรียกว่า ค่าสัมประสิทธิ์อัตตสัมพันธ์บางส่วน (Coefficient of Partial Autocorrelation, r_{TT}) มีสูตรการคำนวณดังนี้ คือ

$$r_{TT} = r_1 \qquad \text{;สำหรับ } T=1$$

$$= \frac{r_T - \sum_{j=1}^{T-1} r_{(T-1)j}\, r_{T-j}}{1 - \sum_{j=1}^{T-1} r_{(T-1)j}\, r_j} \qquad \text{;สำหรับ } T=2,3,\ldots,k$$

และมีค่าความแปรปรวน คือ $VAR(r_{TT}) = (1)/(n)$;T=1,2,...,k
เมื่อ n คือ จำนวนข้อมูลอนุกรมเวลา

เมื่อพล็อตกราฟโดยให้ แกนนอนเป็นช่วงเวลาที่ต่างกัน เรียงลำดับจากน้อยไปมาก (T=1,2,...) และ ให้แกนตั้ง เป็นค่าสัมประสิทธิ์อัตตสัมพันธ์เชิงส่วน จะได้รูปภาพเรียกว่าฟังก์ชันอัตตสัมพันธ์เชิงส่วนของข้อมูล(Sample Partial Autocorrelation Function, SPACF) นำไปเปรียบเทียบ

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 17.14

กับรูปภาพของฟังก์ชันอัตตสัมพันธ์เชิงส่วนจริง (Partial Autocorrelation Function, PACF) ซึ่งเป็นรูปภาพมาตรฐานของแต่ละรูปแบบข้อมูล (ดูรูปภาพ ในเรื่องขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์ ขั้นที่ 1 การค้นหารูปแบบที่เหมาะสมสำหรับข้อมูล) เลือกรูปภาพที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด เพื่อใช้กำหนดอันดับของรูปแบบข้อมูล

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 17.15

รูปแบบของเทคนิค

สำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาคงที่ (Stationary) มีรูปแบบในการพิจารณาทั้งหมด 3 รูปแบบ คือ

1.รูปแบบอัตตถดถอย (Autoregressive Models : AR(p))

$$Y_t = \theta_0+\theta_1 Y_{t-1}+\theta_2 Y_{t-2}+\theta_3 Y_{t-3}+\ldots+\theta_p Y_{t-p}+E_t$$

เมื่อ Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t ; $t=1,2,\ldots,n$

θ_0 คือ ค่าคงที่

θ_i คือ ค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบ ; $|\theta_i| < 1$; $i=1,2,\ldots,p$

E_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่เวลา t

p คือ อันดับที่ของรูปแบบอัตตถดถอย

ต่อหน้าถัดไป

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 17.16

2.รูปแบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Models : MA(q))

$$Y_t = E_t-\theta_1 E_{t-1}-\theta_2 E_{t-2}-\theta_3 E_{t-3}-\ldots-\theta_q E_{t-q}-\theta_0$$

เมื่อ Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t ; $t=1,2,\ldots,n$

θ_0 คือ ค่าคงที่

θ_j คือ ค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบ ; $|\theta_j| < 1$; $j=1,2,\ldots,q$

E_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่เวลา t

E_{t-j} คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในอดีต j ช่วงเวลา

q คือ อันดับที่ของรูปแบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

ต่อหน้าถัดไป

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 17.17

๓.รูปแบบอัตตถดถอยผสมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่
(Autoregressive Moving Average Models : ARMA(p,q))

$$Y_t = \phi_0+\phi_1 Y_{t-1}+\phi_2 Y_{t-2}+\phi_3 Y_{t-3}+\cdots+\phi_p Y_{t-p}+E_t$$
$$-\theta_1 E_{t-1}-\theta_2 E_{t-2}-\theta_3 E_{t-3}-\cdots-\theta_q E_{t-q}-\theta_0$$

เมื่อ Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t ; $t=1,2,\ldots,n$
ϕ_0,θ_0 คือ ค่าคงที่
ϕ_i,θ_j คือ ค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบ ; $|\phi_i|<1$
; $|\theta_j|<1$; $i=1,2,\ldots,p$; $j=1,2,\ldots,q$
E_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่เวลา t
E_{t-j} คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในอดีต j ช่วงเวลา
p คือ อันดับที่ของรูปแบบอัตตถดถอย
q คือ อันดับที่ของรูปแบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

ต่อหน้าถัดไป

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 17.18

โดยมี *ข้อสมมติ* เกี่ยวกับ ค่าความคลาดเคลื่อนที่เวลา t ดังนี้

๑.มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๐
๒.มีค่าความแปรปรวนคงที่
๓.มีค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance) ของ $E_t, E_{t'}$ เท่ากับ ๐, สำหรับ t' ที่ไม่เท่ากับ t
๔.มีค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance) ของ $E_t, Y_{t'}$ เท่ากับ ๐, สำหรับ t' ที่น้อยกว่า t

H=อธิบายเพิ่มเติม PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 17.19

ขั้นตอนการหาค่าพยากรณ์

เนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะการเคลื่อนไหวได้หลายแบบ ดังนั้น ต้องใช้การวิเคราะห์อัตตสัมพันธ์ (Autocorrelation Analysis) เพื่อช่วยบ่งชี้ให้เห็น รูปแบบการเคลื่อนไหวของข้อมูลที่แท้จริง ว่าเป็นแบบใด ในกรณีที่ตรวจพบว่าข้อมูลมีการเคลื่อนไหวแบบไม่คงที่ (Nonstationary) หรือ มีการเคลื่อนไหวแบบฤดูกาล (Season) หรือ ทั้งสองแบบผสมกัน จะต้องแปลงข้อมูลดังกล่าวให้เป็นแบบคงที่ (Stationary) เสียก่อน โดยในทางปฏิบัตินิยมใช้ วิธีการหาผลต่าง (Differencing)

ตัวอย่างเช่น มีข้อมูลอนุกรมเวลา Y_t ;t=1,2,...,n

ก.ต้องการหาผลต่างครั้งแรก 1 ช่วงเวลา จะได้

$$D_t = Y_t - Y_{t-1}$$

เมื่อ D_t คือ ข้อมูลที่ได้จากการหาผลต่างครั้งแรก

ข.ต้องการหาผลต่างครั้งที่สอง 12 ช่วงเวลา จะได้

$$z_t = D_t - D_{t-12}$$

เมื่อ z_t คือ ข้อมูลที่ได้จากการหาผลต่างครั้งที่สอง

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

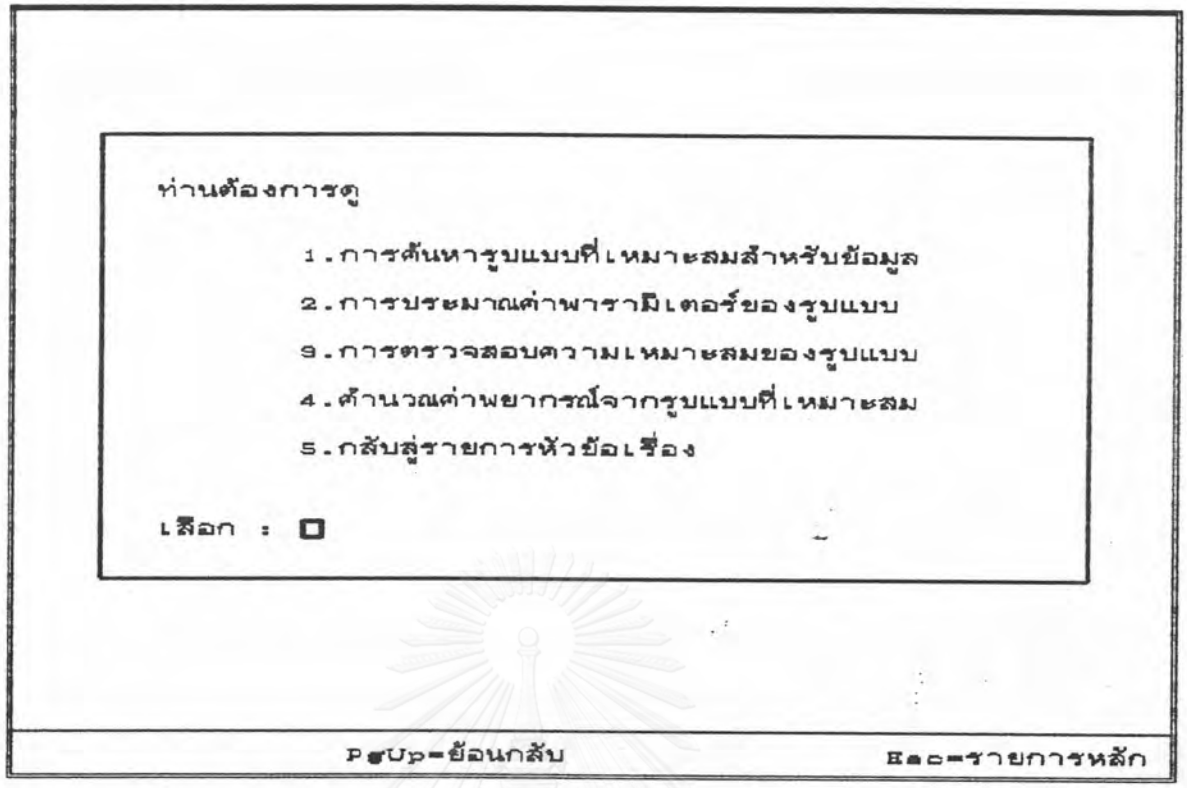
รูปที่ 17.20

ดังนั้น ข้อมูล D_t และ z_t คือข้อมูลที่ผ่านการแปลงจากข้อมูลเดิมแล้ว จะหาผลต่าง จนกระทั่ง ตรวจพบว่า ข้อมูลอนุกรมเวลาเป็นแบบคงที่ หลังจากนั้นจึงเข้าสู่กระบวนการหาค่าพยากรณ์ของ เทคนิคของบอกซ์และเจนกินส์

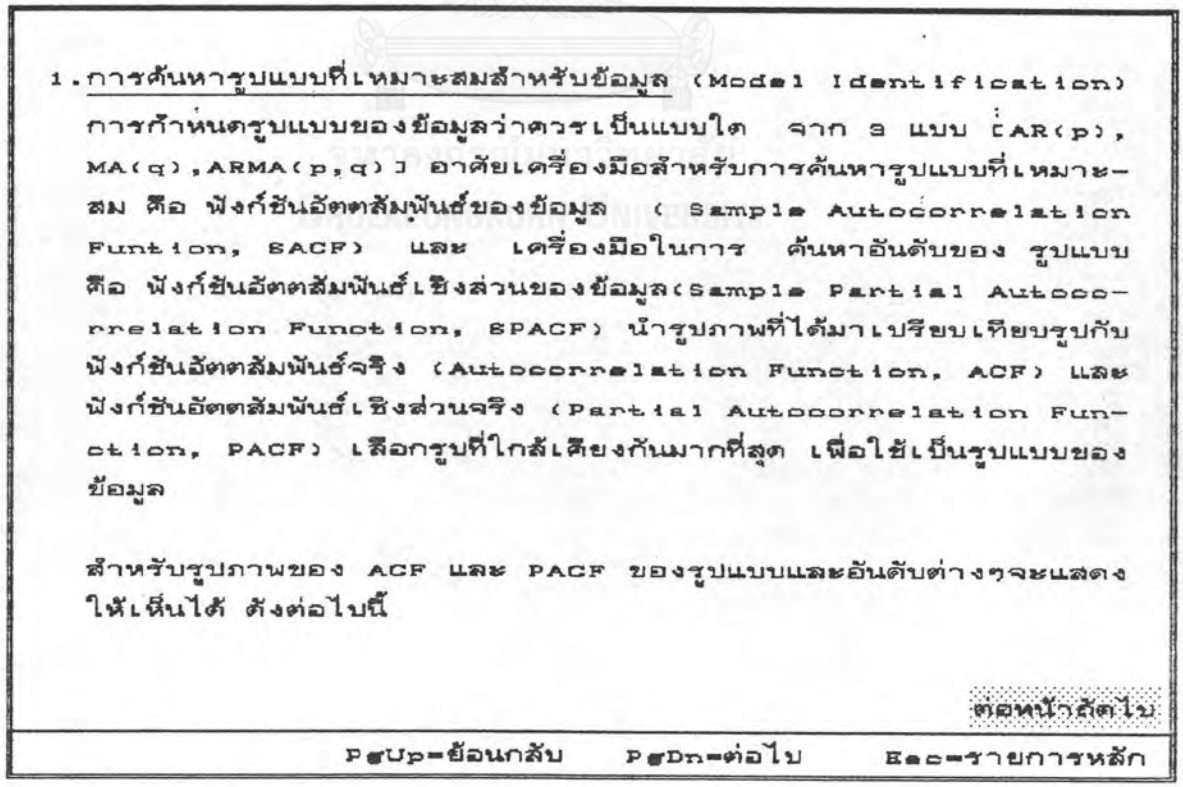
ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

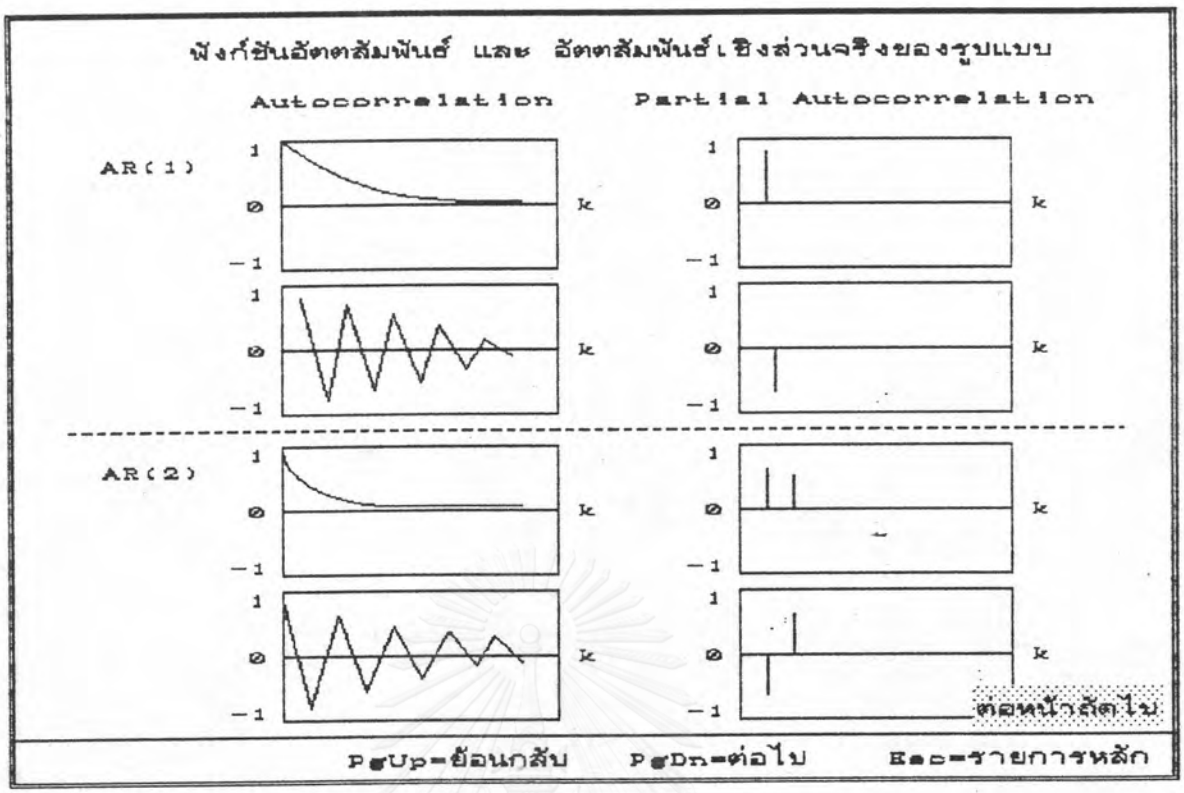
รูปที่ 17.21



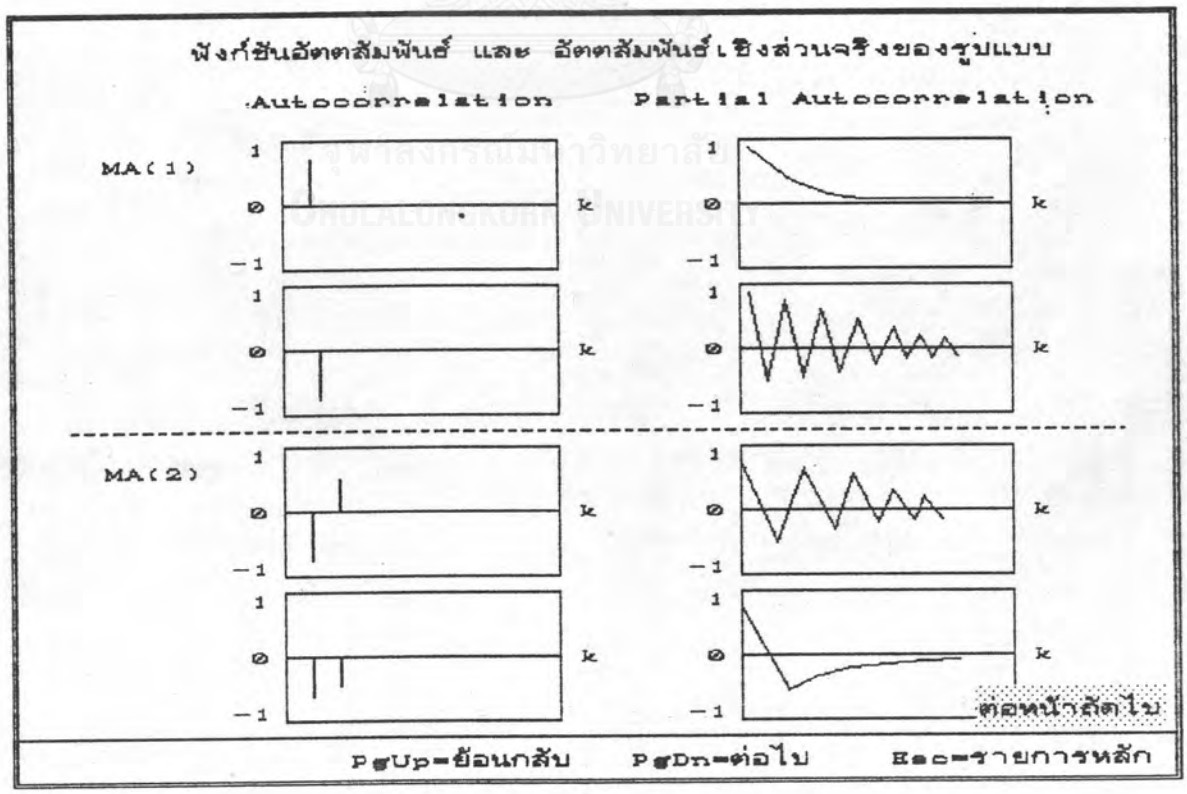
รูปที่ 17.22



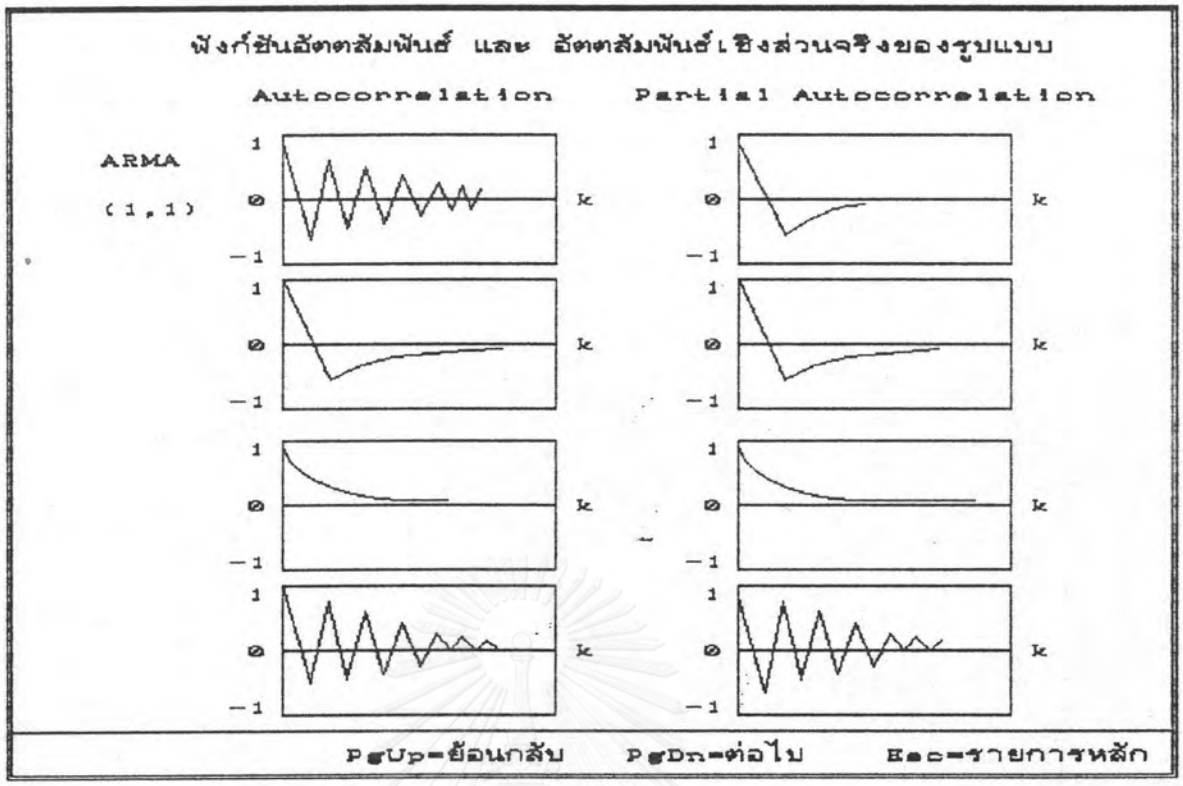
รูปที่ 17.23



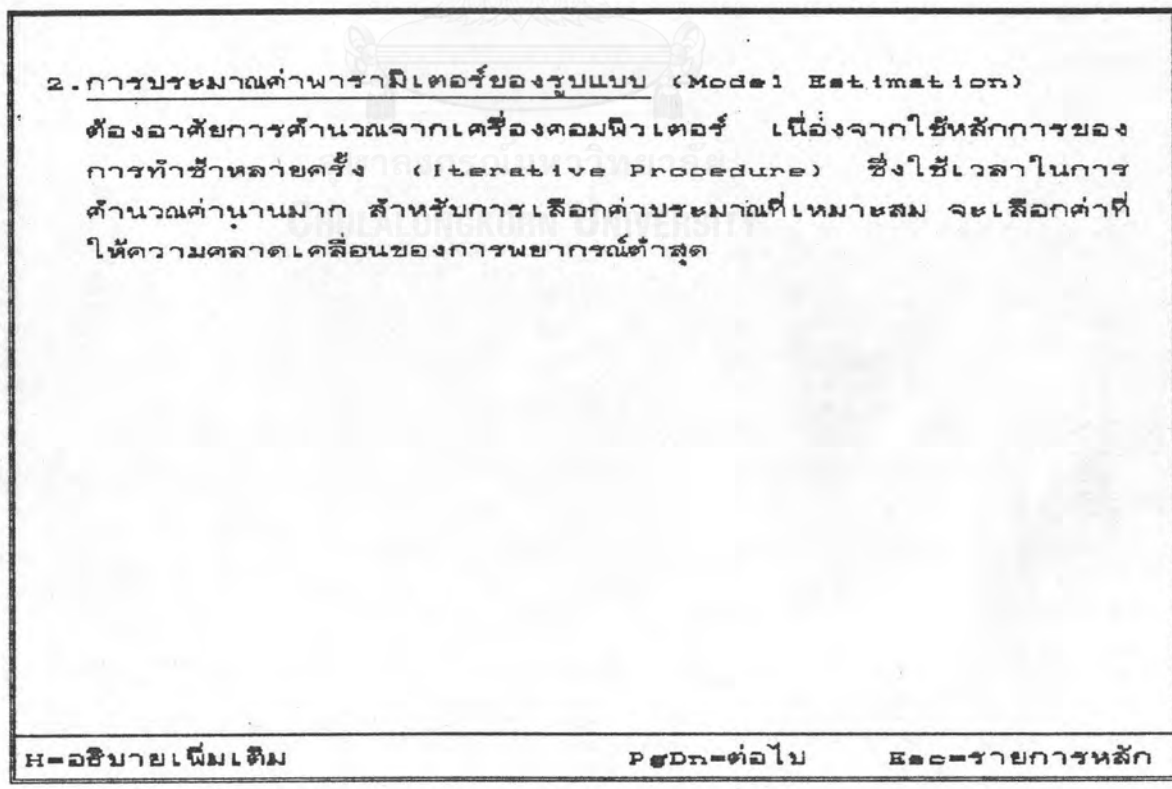
รูปที่ 17.24



รูปที่ 17.25



รูปที่ 17.26



รูปที่ 17.27

๓.การตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบ (Diagnostic Checking)
นำรูปแบบที่ประมาณได้ในข้อ ๒. มาตรวจสอบความเหมาะสมโดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (e_t) ; $t=1,2,\ldots n$ ดังนี้

$$e_t = Y_t - F_t = \text{ค่าข้อมูลจริง} - \text{ค่าพยากรณ์}$$

๓.๑.ตรวจสอบว่าเป็นความคลาดเคลื่อนสุ่ม (Random Error) หรือไม่ โดยทำการวิเคราะห์อัตตสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อน มีสมมติฐานว่าเท่ากับ ๐ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถ้าผลที่ได้แตกต่างจาก ๐ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ารูปแบบที่ค้นหามาไม่เหมาะสม

๓.๒.ตรวจสอบรูปแบบว่าเหมาะสมหรือไม่ โดยใช้การทดสอบสมมติฐานด้วยตัวสถิติไคสแควร์ ที่รู้จักกันในนามของตัวสถิติ Q ของบอกซ์และเพียซ (Box-Pierce Q statistic) ดังนี้

$$Q = (n-d) \sum_{T=1}^{k} r_T^2$$

ต่อหน้าถัดไป

รูปที่ 17.28

เมื่อ n คือ จำนวนข้อมูลอนุกรมเวลา
d คือ จำนวนครั้งของการหาผลต่างจนกระทั่งข้อมูลคงที่
k คือ จำนวนสัมประสิทธิ์อัตตสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนที่ใช้ตรวจสอบความเหมาะสม
p คือ จำนวนอันดับของรูปแบบอัตตถดถอย
q คือ จำนวนอันดับของรูปแบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่
r_T คือ สัมประสิทธิ์อัตตสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนที่ $T=1,2,\ldots,k$

ถ้าค่า Q ที่คำนวณได้มากกว่าค่าไคสแควร์ในตาราง ที่องศาความเป็นอิสระ $k-p-q$ และ ที่ระดับนัยสำคัญ α แสดงว่ารูปแบบที่ค้นหาได้ ไม่เหมาะสม

ในกรณีที่ตรวจสอบพบว่ารูปแบบไม่เหมาะสม ควรย้อนกลับไป หารูปแบบที่เหมาะสมใหม่ในข้อ ๑. (ยกเว้น กรณีที่อัตตสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนในช่วงที่แตกต่างจาก ๐ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เกิดจากเหตุการณ์

ต่อหน้าถัดไป

รูปที่ 17.29

ที่ผิดปกติ ซึ่งผู้วิเคราะห์ทราบสถานการณ์ดังกล่าว อาจไม่นำช่วงเวลานั้นมาพิจารณาได้) สำหรับการตรวจสอบรูปแบบที่เหมาะสมและพบว่ามีมากกว่า 1 รูปแบบ ควรเลือกใช้รูปแบบที่ง่ายที่สุดเป็นหลัก (มีการบรรยมาณค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบน้อยที่สุด)

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 17.30

4.คำนวณค่าพยากรณ์จากรูปแบบที่เหมาะสม (Forecasting with the Model)

หลังจากการตรวจสอบพบรูปแบบที่เหมาะสม ขั้นตอนถัดไป คือการนำรูปแบบดังกล่าวไปหาค่าพยากรณ์ ผู้วิเคราะห์ควร มีการตรวจสอบค่าพยากรณ์ และค่าที่เกิดขึ้นจริงในเวลาต่อมา ว่ามีความคลาดเคลื่อนมากน้อยเท่าไร หากพบว่ามีความคลาดเคลื่อนสูง แสดงว่ารูปแบบที่เหมาะสมกับข้อมูลอาจเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากสภาพแวดล้อม และ เวลาที่เปลี่ยนแปลง ดังนั้น จึงควรเริ่มต้นตรวจสอบหารูปแบบที่เหมาะสมใหม่อีกครั้ง

H=อธิบายเพิ่มเติม PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 17.31

ตัวอย่างการคำนวณค่าพยากรณ์

บริษัทจำหน่ายเครื่องคอมพิวเตอร์แห่งหนึ่งเก็บรวบรวมยอดขาย(หน่วย: พันบาท) เป็นรายเดือน จำนวน 115 เดือน ต้องการพยากรณ์ยอดขายในเดือนที่ 116 (จะแสดงค่าที่ได้จาก การรบรมวลผลด้วยเครื่องคอม-พิวเตอร์ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป PC/SIBYL โดยไม่แสดงวิธีการคำนวณ)

--- ข้อมูล ---

เดือนที่ (t) :	1	2	3	4	5	6
ยอดขาย (Y_t) :	1796.8	1297.4	559.0	1455.6	1526.2	1419.6

7	8	9	10	11	12	13	14
1484.6	1651.0	1661.4	1851.2	1617.2	1614.6	1757.6	1302.6

15	16	17	18	19	20	21	22
572.0	1458.6	1567.8	1627.6	1575.6	1682.2	1710.8	1859.8

ดูหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 17.32

23	24	25	26	27	28	29	30
1788.8	1822.4	1838.2	1635.4	618.8	1593.8	1898.0	1911.0

31	32	33	34	35	36	37	38
1695.2	1757.6	1944.8	2108.6	1895.4	1822.6	2054.0	1544.4

39	40	41	42	43	44	45	46
600.6	1604.2	1796.6	1822.6	1895.6	1944.8	2009.8	2116.4

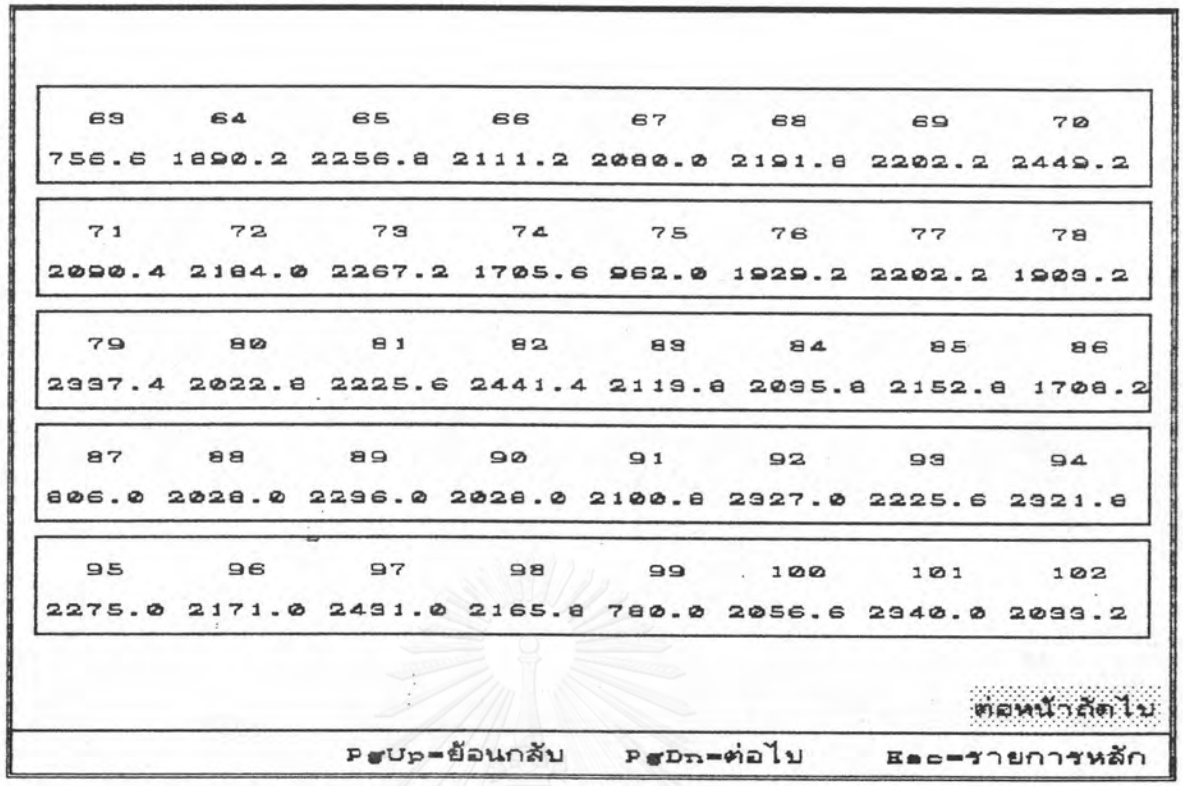
47	48	49	50	51	52	53	54
1994.2	1895.4	1947.4	1770.6	626.6	1768.0	1840.8	1804.4

55	56	57	58	59	60	61	62
2007.2	2067.0	2048.8	2914.0	2072.2	1952.6	2194.6	1799.2

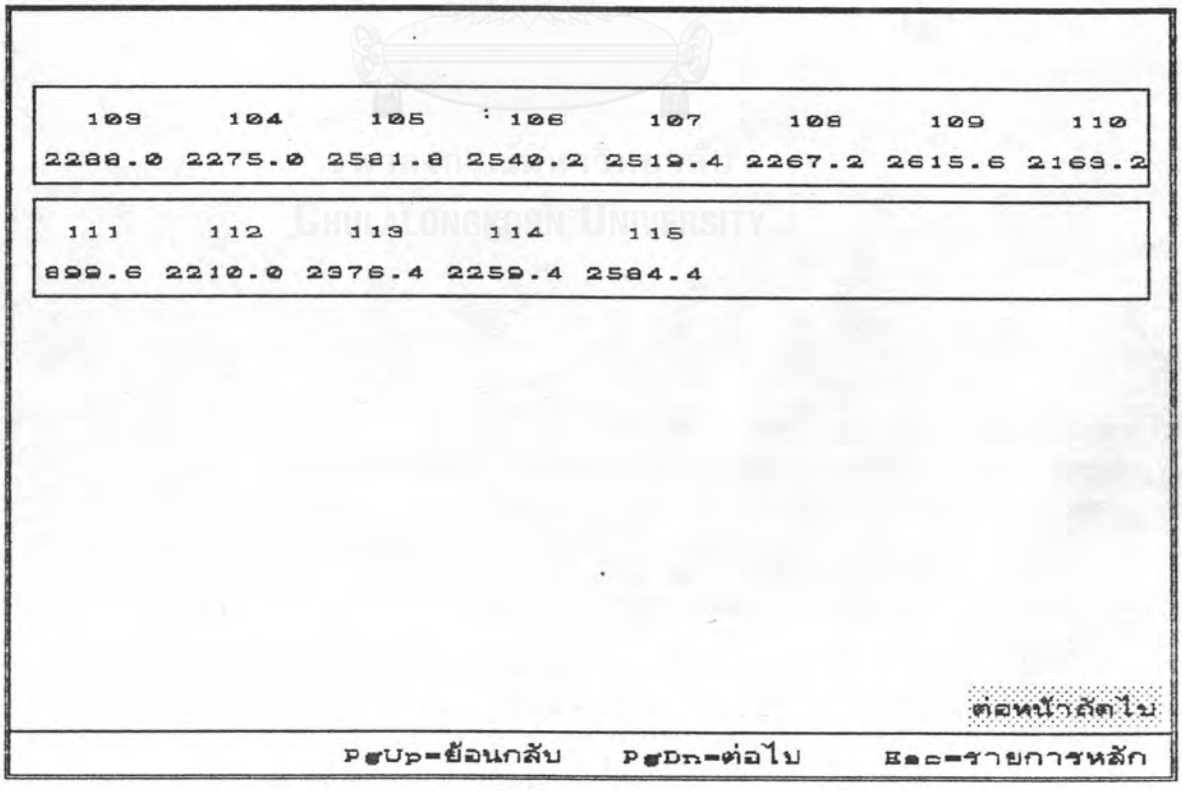
ดูหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

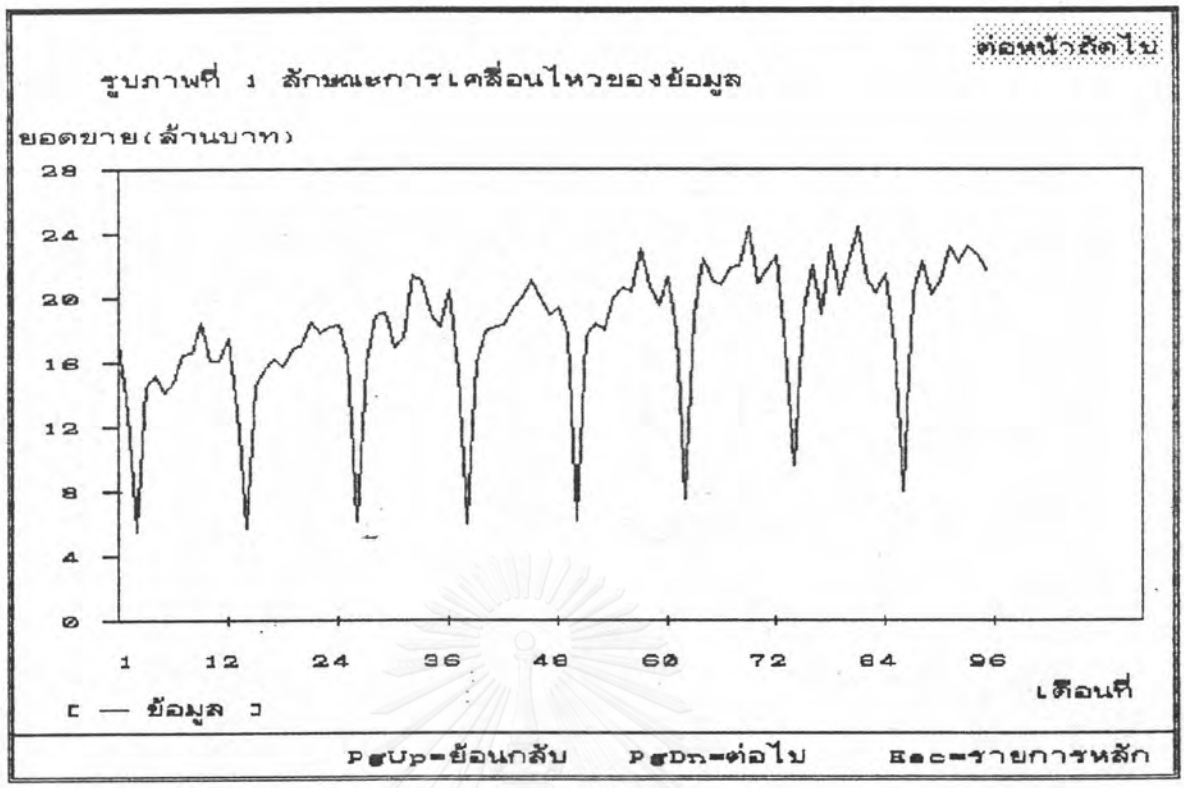
รูปที่ 17.33



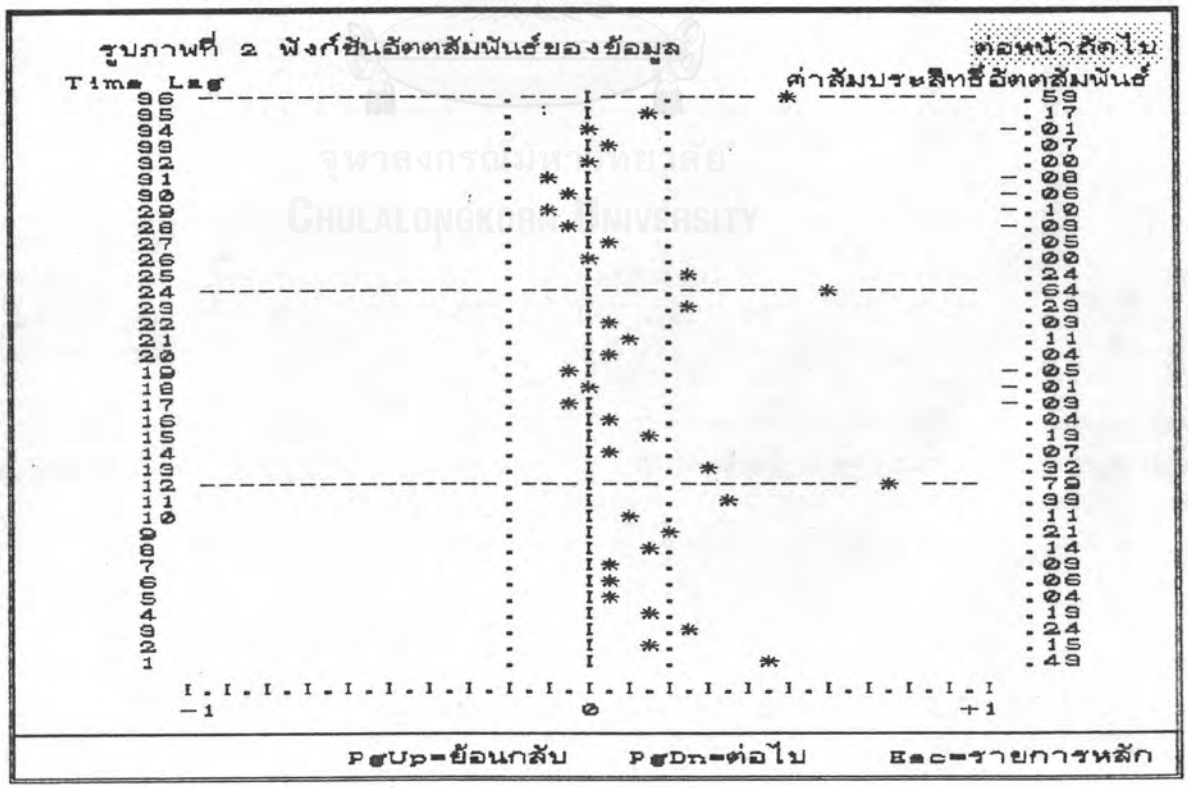
รูปที่ 17.34



รูปที่ 17.35



รูปที่ 17.36



รูปที่ 17.37

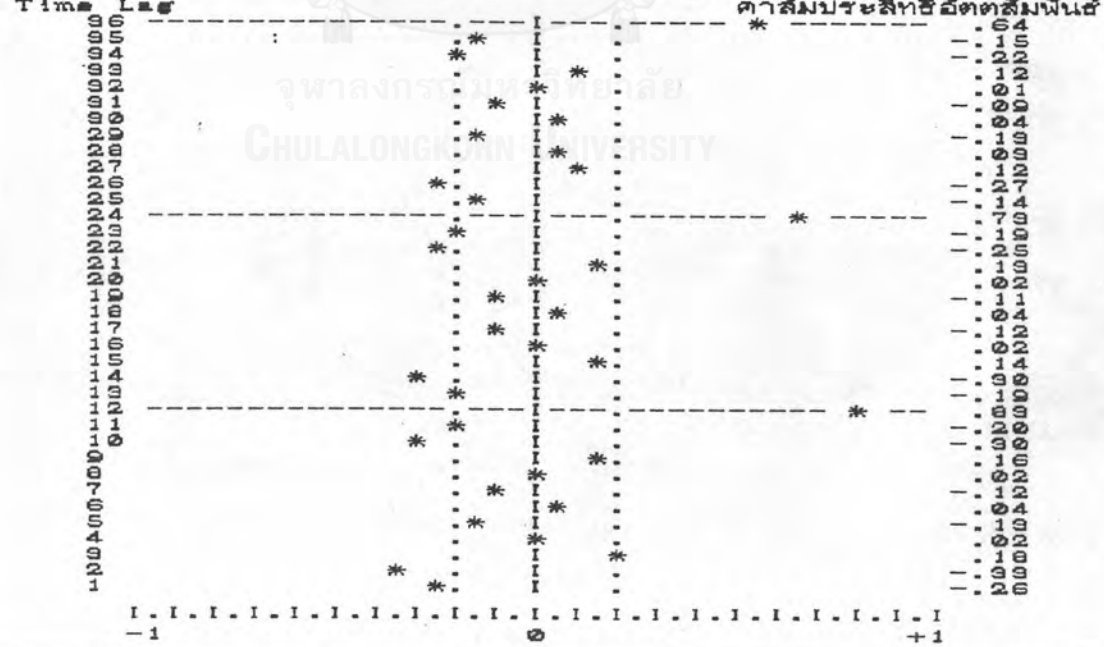
เมื่อพิจารณาการเคลื่อนไหวของข้อมูล และฟังก์ชันอัตตสัมพันธ์ ตามรูปภาพที่ 1 และ 2 พบว่าข้อมูลเป็นอนุกรมเวลาที่ไม่คงที่เพราะค่าสัมประสิทธิ์อัตตสัมพันธ์ของข้อมูลหลายช่วงเวลา แตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (T=1,9,11,12,19,23,24,25,96) และ พบว่าข้อมูลมีแนวโน้ม ดังนั้น จะแปลงข้อมูลโดยการหาผลต่าง 1 ครั้ง

ตอนหน้าสัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 17.38

รูปภาพที่ 3 ฟังก์ชันอัตตสัมพันธ์ของข้อมูลผลต่างครั้งแรก ตอนหน้าสัดไป



PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 17.39

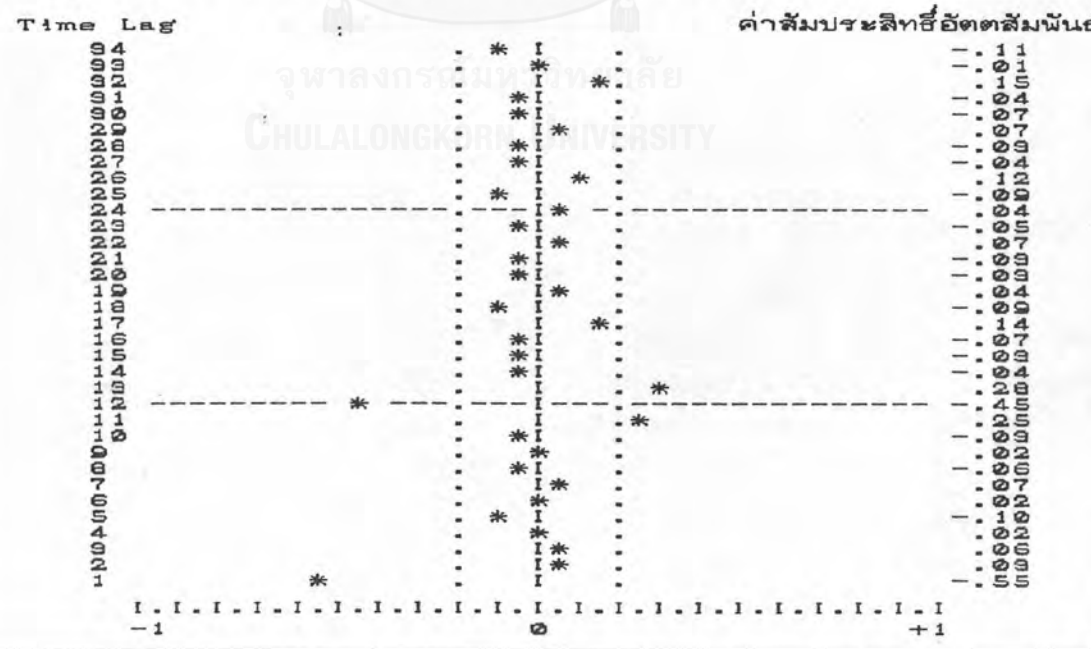
เมื่อพิจารณาฟังก์ชันอัตตสัมพันธ์ของข้อมูลผลต่างครั้งแรก ตามรูปภาพที่ 3 พบว่าข้อมูลคงที่ ยกเว้นค่าสัมประสิทธิ์อัตตสัมพันธ์ของข้อมูลที่เวลา T=12 ,24,36 แตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมาก แสดงว่า มีอัตตา-สัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในฤดูกาลเดียวกัน ดังนั้น จะแปลงข้อมูลโดยใช้ผลต่างระยะยาว (เท่ากับจำนวนระยะเวลาของฤดูกาล) คือหาผลต่าง 12 ครั้ง

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

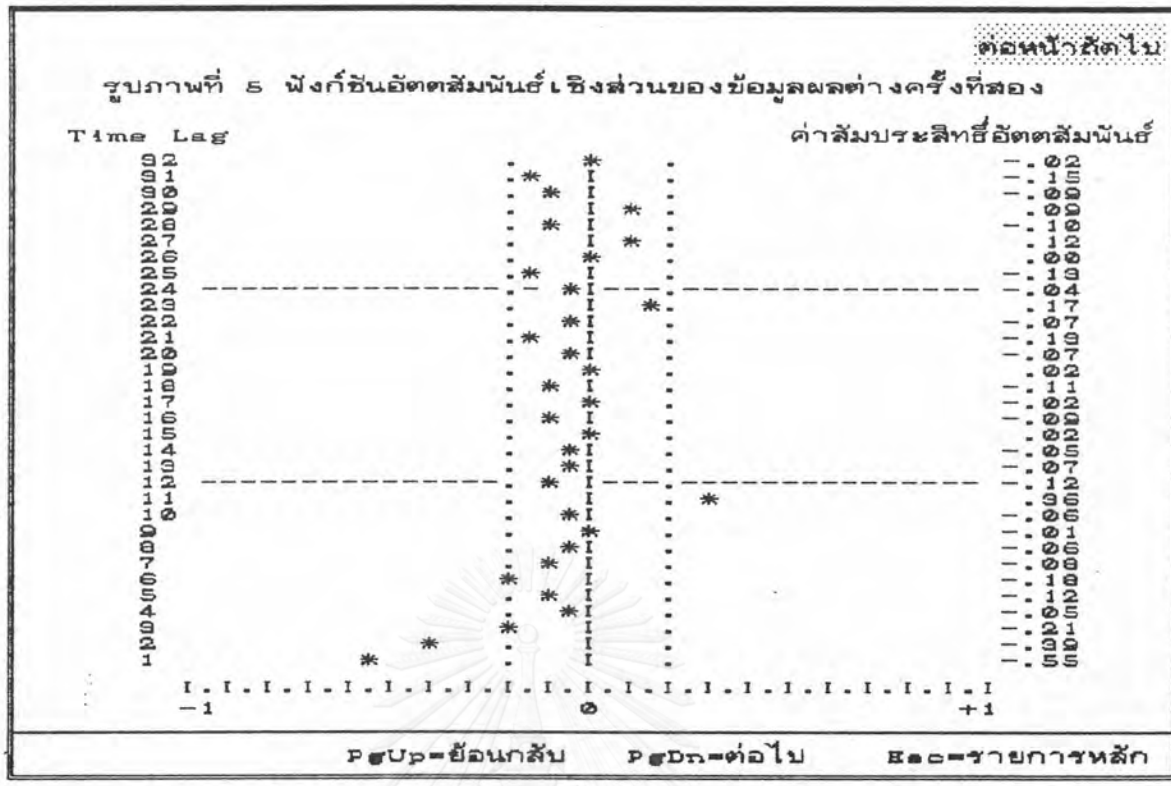
รูปที่ 17.40

รูปภาพที่ 4 ฟังก์ชันอัตตสัมพันธ์ของข้อมูลผลต่างครั้งที่สอง ต่อหน้าถัดไป



PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 17.41

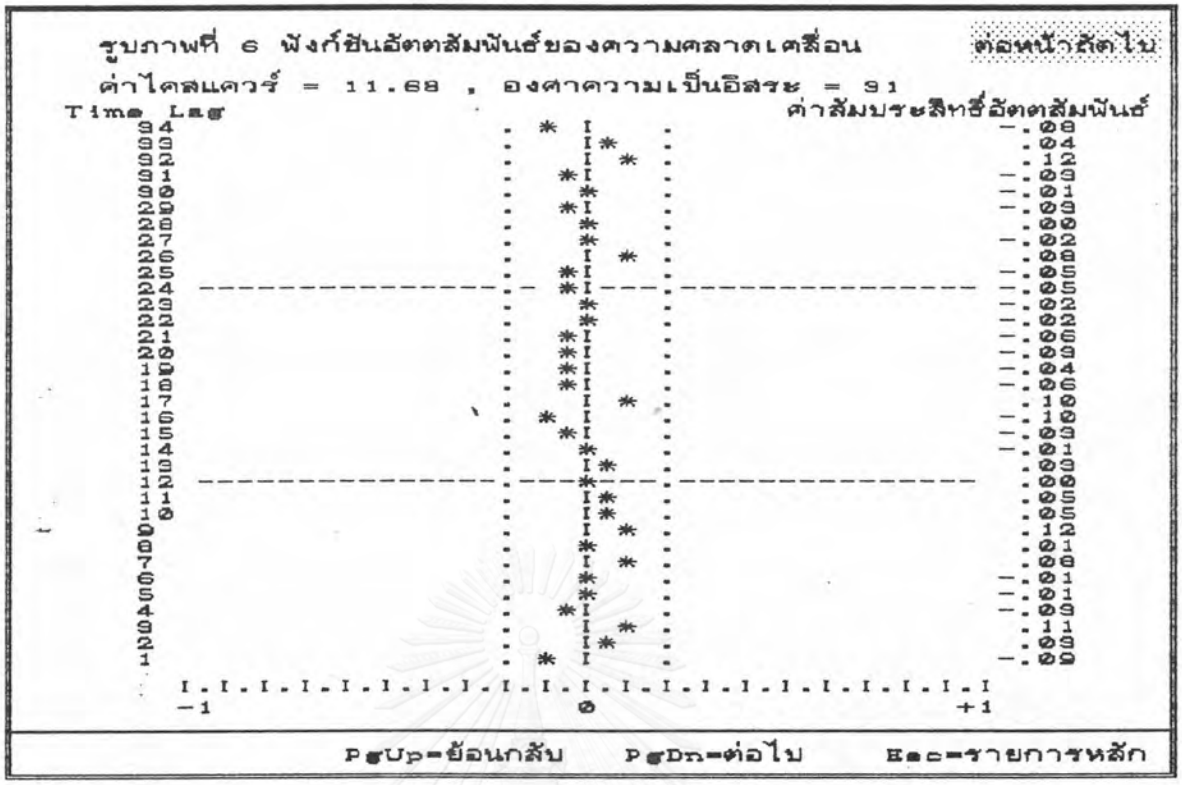


รูปที่ 17.42

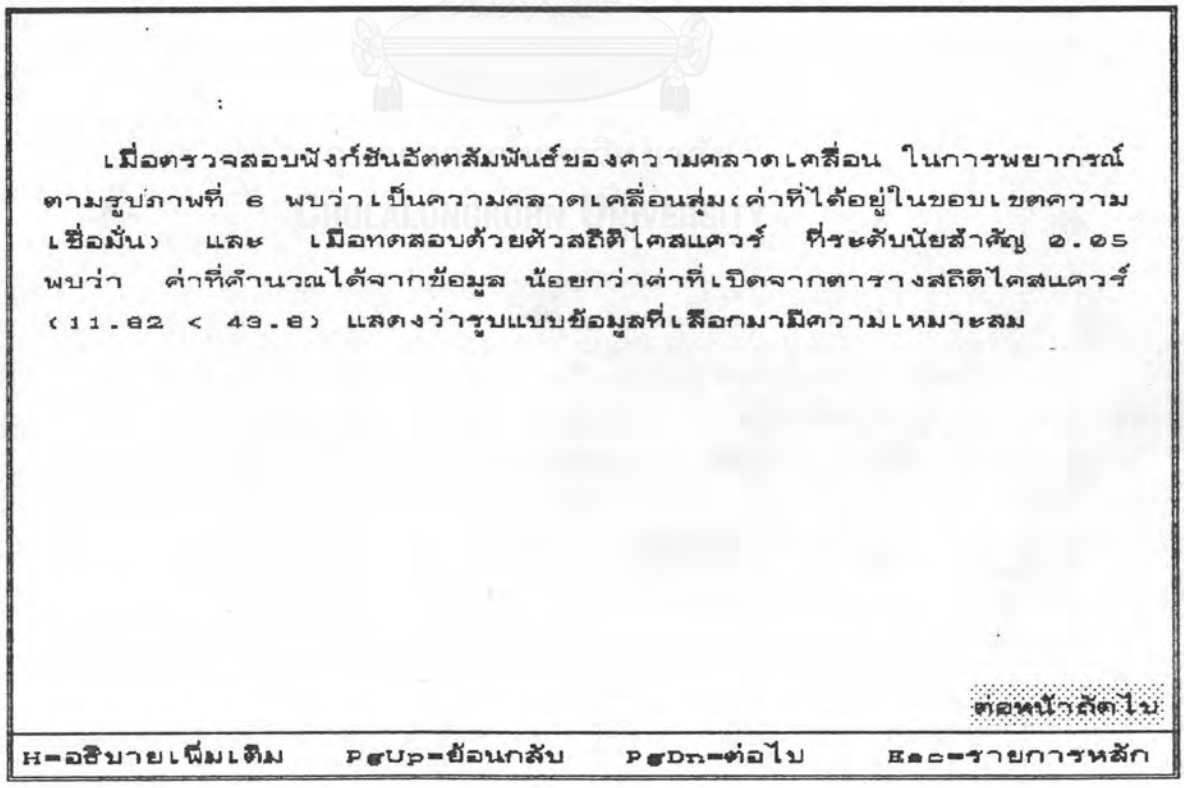
เมื่อพิจารณาฟังก์ชันอัตตสัมพันธ์ของข้อมูลผลต่างครั้งที่สอง ตามรูปภาพที่ 4 ช่วงเวลา T=1, 11, 12, 13 แตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเวลาอื่นจะอยู่รอบๆค่า 0 แสดงว่า ข้อมูลที่ได้จากการหาผลต่างครั้งที่สองคงที่

เมื่อนำฟังก์ชันอัตตสัมพันธ์บางส่วนของข้อมูลตามรูปภาพที่ 5 มาพิจารณาประกอบ จะได้รูปแบบในส่วนของข้อมูลที่ไม่มีฤดูกาลเป็น MA(1) เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์อัตตสัมพันธ์ลดลงเข้าใกล้ค่า 0 อย่างรวดเร็ว หลังจากเวลา T=1 และ รูปแบบในส่วนของข้อมูลที่มีฤดูกาลเป็น MA(1) เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์อัตตสัมพันธ์ลดลงเข้าใกล้ 0 อย่างรวดเร็ว หลังจากเวลา T=12 เมื่อพิจารณารวมกันจะเขียนเป็น ARIMA(p,d,q) [d คือจำนวนครั้งของการหาผลต่าง] นั่นคือ ARIMA(0,1,1)(0,1,1) [วงเล็บแรกแทนรูปแบบที่ไม่มีฤดูกาล วงเล็บที่สองแทนรูปแบบที่มีฤดูกาล] สำหรับค่าประมาณพารามิเตอร์ที่คำนวณได้ในส่วนที่ไม่มีฤดูกาล เท่ากับ 0.77948 (θ_1) และในส่วนที่มีฤดูกาล เท่ากับ 0.61091 (θ_1')

รูปที่ 17.43



รูปที่ 17.44



รูปที่ 17.45

การคำนวณค่าพยากรณ์

กำหนดให้ B^a คือ สัญญลักษณ์ที่ใช้บอกช่วงเวลา -a
(Backward Shift operator)

รูปแบบของข้อมูล จะประกอบด้วย

$(1-B)$ คือ ส่วนของการหาผลต่างสำหรับข้อมูลที่ไม่มีฤดูกาล

$(1-B^{12})$ คือ ส่วนของการหาผลต่างสำหรับข้อมูลที่มีฤดูกาล

$(1-\theta_1 B)$ คือ ส่วนของรูปแบบสำหรับข้อมูลที่ไม่มีฤดูกาล

$(1-\theta_1' B^{12})$ คือ ส่วนของรูปแบบสำหรับข้อมูลที่มีฤดูกาล

เมื่อนำมาเขียนรวมกันเป็นรูปแบบของข้อมูล จะได้

$$(1-B)(1-B^{12})Y_t = (1-\theta_1 B)(1-\theta_1' B^{12})a_t$$

$$Y_t - Y_{t-1} - Y_{t-12} + Y_{t-13} = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_1' a_{t-1} + (\theta_1)(\theta_1')a_{t-13}$$

เนื่องจากค่า $Y_t = F_t$ และค่า $\theta_1 = 0.77948$, $\theta_1' = 0.61031$;

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 17.46

เมื่อแทนค่าต่างๆ จะได้รูปแบบการคำนวณค่าพยากรณ์เป็น

$$F_T = Y_{T-1} + Y_{T-12} - Y_{T-13} + a_T - (.77948)a_{T-1} - (.61031)a_{T-12} + (.47572)a_{T-13}$$

$$F_{116} = Y_{115} + Y_{104} - Y_{103} + a_{116} - (.77948)a_{115} - (.61031)a_{104} + (.47572)a_{103}$$

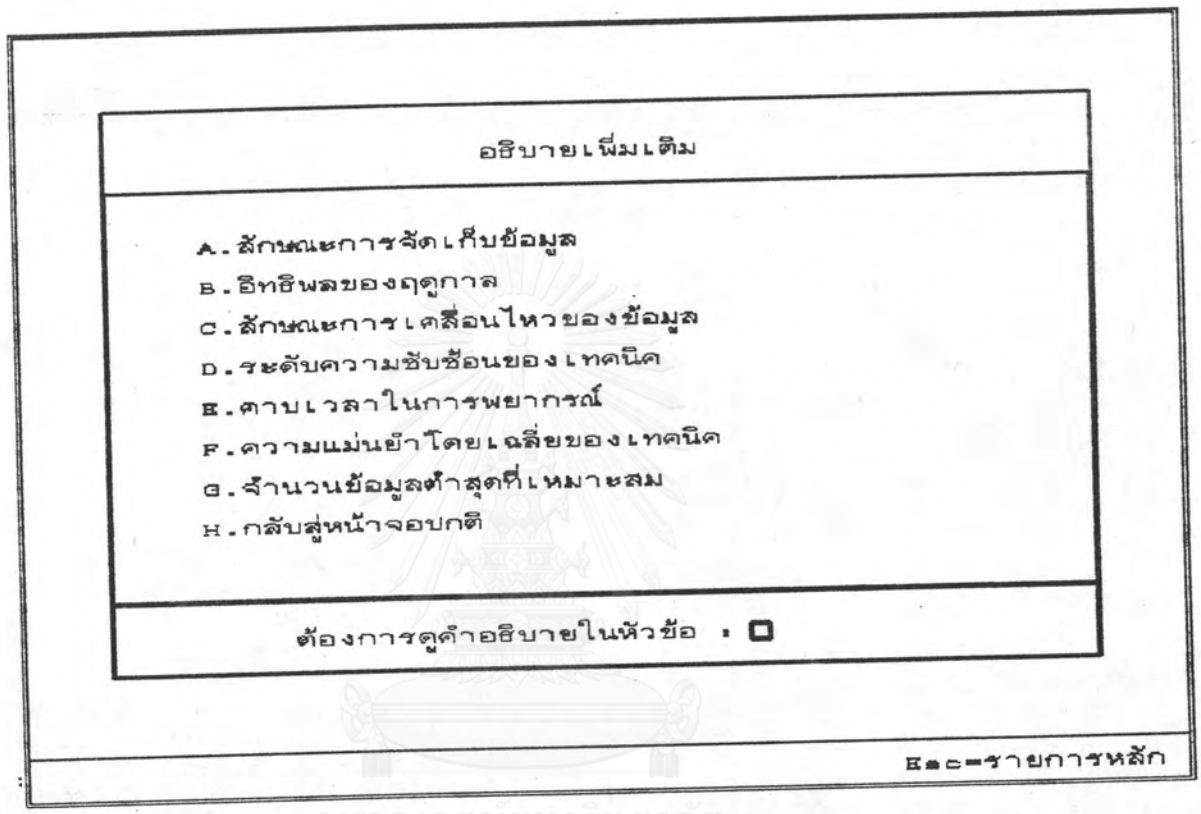
$$= 2584.4 + 2275 - 2288 - (.77948)(181.48) - (.61031)(-36.43) + (.47572)(34.95) = 2468.5$$

ดังนั้น ค่าพยากรณ์ยอดขายเครื่องคอมพิวเตอร์ ในเดือนที่ 116
ประมาณ 24,685,000 บาท

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 17.47

3.3.3 จอภาพแสดงรายละเอียดของคำอธิบายเพิ่มเติม



รูปที่ 18.1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

 # ลักษณะการจัดเก็บข้อมูล #

หมายถึง ช่วงระยะเวลาห่างของการจัดเก็บข้อมูลจำนวน 2 ค่า ที่มีอันดับการจัดเก็บเรียงต่อกัน

ในที่นี้ จัดแบ่งเป็น 4 แบบ คือ

1.รายปี คือ จัดเก็บข้อมูลปีละ 1 ครั้ง
2.รายไตรมาส คือ จัดเก็บข้อมูลไตรมาสละ 1 ครั้ง
3.รายเดือน คือ จัดเก็บข้อมูลเดือนละ 1 ครั้ง
4.อื่นๆ คือ จัดเก็บข้อมูลในแบบที่อยู่นอกเหนือ รายปี รายไตรมาส รายเดือน เช่น จัดเก็บข้อมูลเป็นรายวัน รายสัปดาห์

PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 18.2

 # อิทธิพลของฤดูกาล #

หมายถึง ข้อมูลที่มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นซ้ำๆกัน จนเป็นแบบแผนในช่วงเวลาเดียวกัน โดยมากมักเกิดขึ้นภายในระยะเวลา 1 ปี

ในที่นี้ จัดแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1.มีอิทธิพลของฤดูกาล
2.ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล

ตัวอย่างเช่น

ก.ข้อมูลปริมาณการขายบัตร ส.ค.ส ซึ่งเก็บรวบรวมเป็นรายเดือน จะพบว่า ปริมาณการขายจะสูงมากในช่วงเดือน ธันวาคม และมกราคม ของทุกๆปี ซึ่งเป็นลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำๆกัน ดังนั้นจึงเป็นข้อมูลที่มีอิทธิพลฤดูกาล

ข.ข้อมูลปริมาณการขายร่ม ซึ่งเก็บรวบรวมเป็นรายเดือน จะพบว่า ปริมาณการขายจะสูงมากในช่วงฤดูฝน คือ ประมาณ เดือน มิถุนายน ถึงกันยายน ของทุกๆปี ซึ่งเป็นลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำๆกัน ดังนั้น จึงเป็นข้อมูลที่มีอิทธิพลของฤดูกาล

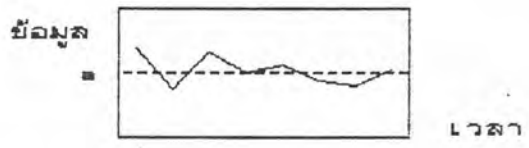
PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 18.3

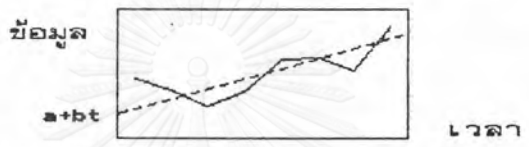
 # ลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูล #

ในที่นี้ จัดแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1. ระดับคงที่ (Horizontal) หมายถึง ข้อมูลที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงอยู่รอบๆค่าคงที่ค่าหนึ่ง



2. แนวโน้มเส้นตรง (Linear Trend) หมายถึง ข้อมูลที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น หรือลดลง แบบเส้นตรง อาจจะเป็นอย่างรวดเร็วหรือช้าก็ได้ แต่ค่อนข้างมีแบบแผนในแต่ละช่วงเวลา



PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 18.4

 # ระดับความซับซ้อนของเทคนิค #

ในที่นี้ จัดแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

1. ระดับต่ำ หมายถึง ไม่มีการวิเคราะห์เกี่ยวกับฤดูกาล ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ต่ำสุด แต่อาจเลือกใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อความสะดวก
2. ระดับปานกลาง หมายถึง อาจมีการวิเคราะห์เกี่ยวกับฤดูกาล โดยแยกเป็นส่วนประกอบต่างหากจากการวิเคราะห์แนวโน้ม หรือจำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ต่ำสุด โดยมีตัวพารามิเตอร์ไม่เกิน 2 ตัว
3. ระดับสูง หมายถึง อาจมี หรือไม่มีการวิเคราะห์เกี่ยวกับฤดูกาล ต้องอาศัยความรู้ด้านสถิติขั้นสูงในการเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับข้อมูล หรือจำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ต่ำสุด โดยมีตัวพารามิเตอร์มากกว่า 2 ตัว

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 18.5

หมายเหตุ สำหรับระดับคะแนน (0=ง่ายที่สุด, 10=ยากที่สุด) เปรียบเทียบความซับซ้อนของการอธิบาย และแบลผลสัมฤทธิ์ของเทคนิค จากการศึกษาของ Lewandowski's FORSYS Method (1984) แสดงได้ดังนี้

ชื่อเทคนิค	คะแนน
1.ธรรมดา	0.2
2.การเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย	0.75
3.การเฉลี่ยเคลื่อนที่ทวี	-
4.การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย	1.0
5.การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย โดยใช้การปรับจากอัตราส่วน	2.0
6.เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทวีของบราวน์	1.5
7.เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทวีของโฮลท์	2.0
8.เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลสำสามครั้งวินเทอร์	4.5
9.การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย	2.0
10.การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเมื่อหาแนวโน้มโดยเทคนิค 6.	2.25
11.การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเมื่อหาแนวโน้มโดยเทคนิค 7.	2.75
12.การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเมื่อหาแนวโน้มโดยเทคนิค 9.	2.25
13.บอกซ์และเจนกินส์	10.0

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 18.6

 # คาบเวลาในการพยากรณ์ #

หมายถึง จำนวนช่วงเวลาในการหาค่าพยากรณ์ล่วงหน้านับจากปัจจุบัน

ในที่นี้ จัดแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ

1.ระยะสั้น มีจำนวนคาบเวลาในการหาค่าพยากรณ์ 1-2 คาบเวลา

2.ระยะกลาง มีจำนวนคาบเวลาในการหาค่าพยากรณ์ 3-6 คาบเวลา

3.ระยะยาว มีจำนวนคาบเวลาในการหาค่าพยากรณ์ 7-10 คาบเวลา

ตัวอย่างเช่น

ข้อมูลปริมาณการขายกระเป๋าเดินทาง เก็บรวบรวมเป็นรายสัปดาห์ จำนวน 7 สัปดาห์ ต้องการพยากรณ์ปริมาณการขายล่วงหน้า 3 สัปดาห์ จะพบว่า คาบเวลาพยากรณ์ที่ต้องการคือ ระยะกลาง เนื่องจากต้องการทราบปริมาณการขายกระเป๋าเดินทางในสัปดาห์ที่ 8,9,10 เป็นจำนวน 3 คาบเวลา

PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 18.7

 # ความแม่นยำโดยเฉลี่ยของเทคนิค #

ได้จากผลงานวิจัย M-Competition ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลอนุกรมเวลาจากธุรกิจหลายๆประเภท จำนวน 1001 ชุด จัดเป็นกลุ่มข้อมูลรายปี รายไตรมาส รายเดือน โดยไม่พิจารณาข้อสมมติทางสถิติ คำนวณค่าพยากรณ์ล่วงหน้า สำหรับข้อมูลรายปี รายไตรมาส 6 คาบเวลา และ ข้อมูลรายเดือน 18 คาบเวลา การประมาณค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบ จะเลือกตัวประมาณ ที่ให้ ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error, MSE) ต่ำสุด และ การกำหนดค่าเริ่มต้นในการพยากรณ์ใช้วิธีพยากรณ์ย้อนกลับ (Backforecasting) เปรียบเทียบความแม่นยำโดยเฉลี่ยของแต่ละเทคนิค จากค่าเปอร์เซนต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error, MAPE)

สำหรับเทคนิคการพยากรณ์ที่นำมาเปรียบเทียบ มีทั้งหมด 11 เทคนิค คือ

1. เทคนิคธรรมดา (Naive Method)
2. เทคนิคการเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average Method)

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 18.8

3. เทคนิคการเฉลี่ยเคลื่อนที่ทวี (Double Moving Average Method)
4. เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing Method)
5. เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่ายโดยใช้การปรับจากอัตราส่วน(Adaptive Response Rate Single Exponential Smoothing Method)
6. เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทวียองบราวน์ (Double Exponential Smoothing:Brown's Method)
7. เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทวียองโฮลท์ (Double Exponential Smoothing:Holt's Method)
8. เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลซ้ำสามครั้งของวินเทอร์ (Triple Exponential Smoothing:Winters Method)
9. เทคนิคการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression Method)

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 18.9

10. การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค (Classical Time Series Anlysis) เมื่อหาแนวโน้มโดยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทริของบราวน์
11. การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค (Classical Time Series Anlysis) เมื่อหาแนวโน้มโดยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลทริของโฮลท์
12. การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค (Classical Time Series Anlysis) เมื่อหาแนวโน้มโดยเทคนิคการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย
13. เทคนิคของบอกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins Method)

** *หมายเหตุ* ผลการเปรียบเทียบความแม่นยำโดยเฉลี่ยที่นำเสนอ เป็นเพียงผลการวิจัยของข้อมูลอนุกรมเวลาที่ใช้ทดสอบจำนวนมาก ไม่ใช่สำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาทั้งหมด ดังนั้นข้อมูลอนุกรมเวลาของผู้วิเคราะห์อาจให้ผลการเปรียบเทียบความแม่นยำของเทคนิคการพยากรณ์ที่แตกต่างไปได้

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 18.10

** จำนวนข้อมูลล่าสุดที่เหมาะสม **

หมายถึง จำนวนข้อมูลในอดีตที่จำเป็นต้องใช้ และมีความเหมาะสมในการคำนวณหาค่าพยากรณ์

ในที่นี้ จัดแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1. ข้อมูลที่ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล จะใช้จำนวนข้อมูลเป็นตัวกำหนด
2. ข้อมูลที่มีอิทธิพลของฤดูกาล จะใช้จำนวนรอบของฤดูกาลเป็นตัวกำหนด

PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 18.11

อธิบายเพิ่มเติม

A.การกระจายแบบปกติ (Normal Distribution)
B.ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data)
C.ค่าความคลาดเคลื่อน (Error)
D.ค่าความแปรปรวน (Variance)
E.ค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance)
F.ค่าพารามิเตอร์ (Parameter)
G.กลับสู่หน้าจอปกติ

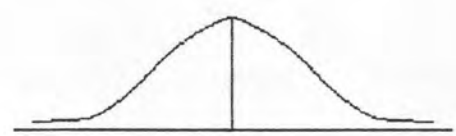
ต้องการดูคำอธิบายในหัวข้อ : □

Esc=รายการหลัก

รูปที่ 18.12

 # การกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) #

เป็นการแจกแจงที่สำคัญที่สุดในวิชาสถิติ บางครั้งอาจเรียกอีก ชื่อหนึ่งว่า การแจกแจงแบบ Gaussian โดยทั่วไปมักพบว่า ลักษณะหรือสิ่งที่สนใจตามธรรมชาติมีการแจกแจงแบบปกติ หรือ ในกรณีที่ไม่ทราบการแจกแจงของข้อมูล จะสมมติให้มีการแจกแจงแบบปกติ เพราะจะช่วยให้ตอบคำถามเกี่ยวกับข้อมูลนั้นๆได้อย่างมั่นใจยิ่งขึ้น



ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 18.13

ลักษณะของเส้นโค้งปกติมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. เป็นรูประฆังคว่ำ และมีความสมมาตรทั้งด้านซ้ายและด้านขวา
2. มีค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน และค่าฐานนิยม เท่ากัน คืออยู่ที่จุดเดียวกัน
3. มีพื้นที่ภายใต้เส้นโค้งทั้งหมดเท่ากับ 1
4. ถ้าลากเส้นตั้งฉากจากแกนนอนไปยังเส้นโค้ง โดยที่เส้นดังกล่าวห่างจากค่าเฉลี่ย ทั้งด้านซ้ายและด้านขวาด้วยระยะ 1 เท่า 2 เท่าและ 3 เท่าของค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) พื้นที่ปิดกั้นด้วยเส้นตั้งฉากกับเส้นโค้งจะเท่ากับ 68%, 95% และ 99% ของพื้นที่ทั้งหมด เรียงตามลำดับ
5. มีค่าพารามิเตอร์ 2 ตัว คือ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะเป็นตัวกำหนดตำแหน่งที่ตั้งของเส้นโค้ง ความโด่ง และแบบของเส้นโค้ง

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 18.14

 # ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) #

หมายถึง ข้อมูลที่ผู้วิเคราะห์สนใจศึกษาค่าพยากรณ์ล่วงหน้า ซึ่งเก็บรวบรวมตามช่วงเวลาห่างเท่าๆกัน และถูกจัดเรียงลำดับตามความช้าเร็วของเวลาที่เกิดขึ้น

ตัวอย่าง ข้อมูลปริมาณข้าวที่ผลิตในประเทศไทย เป็นรายปี จำนวน 6 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2525 ถึง 2530

ปี พ.ศ. :	2525	2526	2527	2528	2529	2530
ปริมาณข้าว :	16(Y_1)	21(Y_2)	22(Y_3)	27(Y_4)	28(Y_5)	31(Y_6)

<u>ข้อมูลที่สนใจศึกษา</u> คือ ปริมาณข้าวที่ผลิตในประเทศไทย (Y_t)

;t=1,2,...,6

<u>ระยะเวลา</u> คือ เก็บข้อมูลทุกๆปี ปีละ 1 ครั้ง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2525 ถึง 2530 ดังนั้นจะมีข้อมูลจำนวน 6 ค่า เรียงลำดับตามปีที่เกิดข้อมูล

PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 18.15

 # ค่าความคลาดเคลื่อน (Error) #

ในที่นี้ หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ คือจะเป็นค่าความแตกต่างระหว่างค่าพยากรณ์ กับ ค่าที่เกิดขึ้นจริง ที่ช่วงเวลาหนึ่งๆ ว่ามีมากน้อยเพียงใด

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ คือ

สำหรับประชากร; $E_t = Y_t - F_t$;t=1,2,...,N

สำหรับข้อมูลตัวอย่าง; $e_t = Y_t - F_t$;t=1,2,...,n

เมื่อ E_t, e_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่เวลา t

Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t

F_t คือ ค่าพยากรณ์ที่เวลา t

N,n คือ จำนวนประชากรและจำนวนข้อมูลตัวอย่าง ตามลำดับ

โดยปกติ เมื่อต้องการดู ค่าความคลาดเคลื่อน ของการพยากรณ์ จะต้องแปลงให้อยู่ในรูปของตัววัดความคลาดเคลื่อน ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

1.กลุ่มค่าวัดแบบสัมบูรณ์ ใช้สำหรับ วัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ข้อมูลโดยตรง มีดังนี้

ต่อหน้าถัดไป

รูปที่ 18.16

1.1.ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation, MAD)

$$MAD = \sum_{t=1}^{n} |e_t| / (n)$$

1.2.ค่าคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (Mean Error, ME)

$$ME = \sum_{t=1}^{n} e_t / (n)$$

1.3.ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error,MSE)

$$ME = \sum_{t=1}^{n} e_t^2 / (n)$$

1.4.ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error, RMSE)

$$RMSE = SQR[\sum_{t=1}^{n} e_t^2 / (n)]$$

ต่อหน้าถัดไป

รูปที่ 18.17

2. กลุ่มค่าวัดแบบเปรียบเทียบ ใช้ในกรณีที่ข้อมูลมีหน่วยวัดเล็กมากหรือใหญ่มาก การทำเป็นค่าวัดแบบเปรียบเทียบจะพิจารณาค่าได้สะดวกกว่าหรือในกรณีที่ต้องการเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อน ระหว่างข้อมูลอนุกรม 2 ชุด ซึ่งมีหน่วยวัดต่างกัน เพราะจะช่วยจัดหน่วยวัดความคลาดเคลื่อนให้เป็นหน่วยเดียวกัน มีดังนี้

2.1. เปอร์เซนต์ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย
(Mean Percentage Error, MPE)

$$MPE = \sum_{t=1}^{n} [(e_t/Y_t)(100)] / (n)$$

2.2. เปอร์เซนต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย
(Mean Abaolute Percentage Error, MAPE)

$$MPE = \sum_{t=1}^{n} |(e_t/Y_t)(100)| / (n)$$

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 18.18

 # ค่าความแปรปรวน (Variance) #

หมายถึง ค่าวัดการกระจายของข้อมูลว่ามีระยะห่างจากค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนั้นเท่าใด วิธีวัดการกระจายนี้ถือว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุด เพราะอาศัยหลักความจริงที่ว่า เมื่อข้อมูลมีค่าใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนั้น การกระจายของข้อมูลย่อมน้อยกว่า การที่ข้อมูลมีค่าห่างจากค่าเฉลี่ย

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ คือ

สำหรับประชากร;

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{t=1}^{N} (Y_t - \bar{Y})^2}{N}$$

สำหรับข้อมูลตัวอย่าง;

$$s^2 = \frac{\sum_{t=1}^{n} (Y_t - \bar{y})^2}{n-1}$$

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 18.19

เมื่อ s^2, σ^2 คือ ค่าความแปรปรวน

Y_t คือ ข้อมูลที่เวลา t

$\bar{Y}, \bar{y}$ คือ ค่าเฉลี่ยของประชากร และของข้อมูล ตามลำดับ

N, n คือ จำนวนประชากรและจำนวนข้อมูลตัวอย่าง ตามลำดับ

สำหรับ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) จะได้จากค่ารากที่สอง (Square Root) ของค่าความแปรปรวน ซึ่งนิยมนำไปใช้ในการคำนวณหาค่าต่างๆทางด้านสถิติ

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 18.20

 # ค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance) #

เป็นความสัมพันธ์ของความแปรปรวน ที่เกิดระหว่างข้อมูลอนุกรมเวลาชุดเดียวกัน แต่ต่างเวลากัน นั่นคือ ความแปรปรวนของข้อมูลที่เวลาต่างกันไม่เป็นอิสระต่อกัน

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ คือ

สำหรับประชากร;

$$COV(T) = \frac{\sum_{t=1}^{N-T} (Y_t - \bar{Y})(Y_{t+T} - \bar{Y})}{N-T}$$

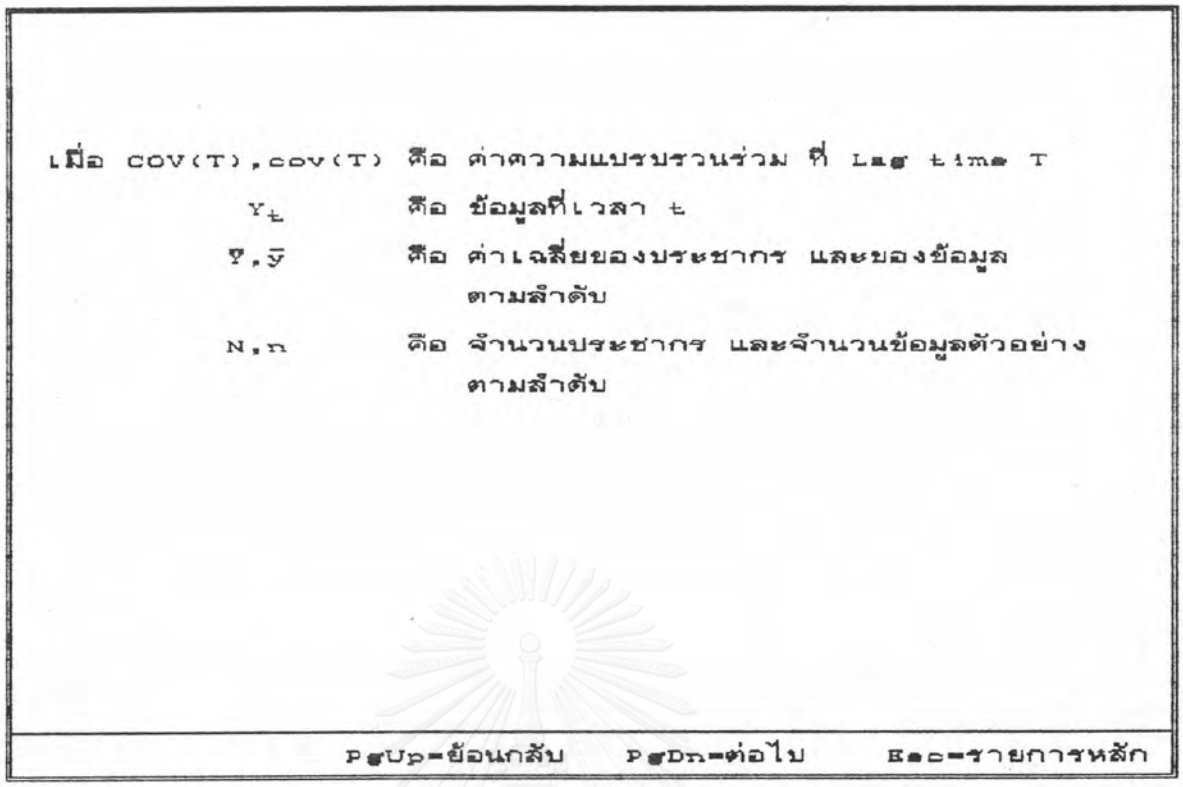
สำหรับข้อมูลตัวอย่าง;

$$cov(T) = \frac{\sum_{t=1}^{n-t} (Y_t - \bar{y})(Y_{t+T} - \bar{y})}{n-T-1}$$

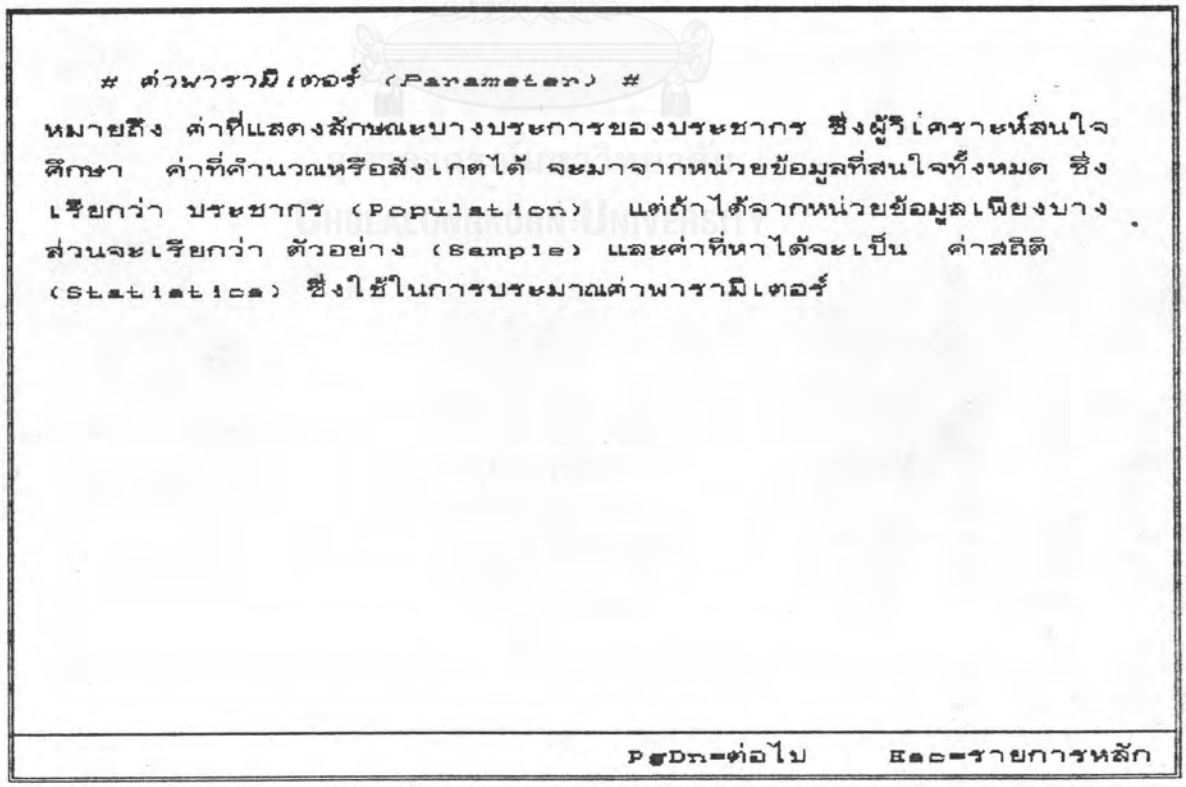
ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 18.21



รูปที่ 18.22



รูปที่ 18.23

3.3.4 จอภาพแสดงรายละเอียดของเอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

ชัชวาล ยนต์หงส์. *แนะนำภาษา Pascal โดย Turbo Pascal*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2532.

ทัศนี ชังเทศ, สมภพ ถาวรยิ่ง. *การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2530.

นุกูล กระจาย. *การเขียนโปรแกรมและประมวลผลข้อมูลด้วยเทอร์โบบาสคาล*. กรุงเทพมหานคร: หจก. เอช-เอน การพิมพ์, 2535.

บุญเลิศ เอี่ยมทัศนา. *คู่มือเทอร์โบบาสคาลรุ่น 4.0-5.0*. กรุงเทพมหานคร: หจก. เอช-เอน การพิมพ์, 2532.

วัชราภรณ์ สุริยาภิวัฒน์. *สถิติเบื้องต้นและการวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

วิชิต หล่อจีระชุณห์กุล. *เทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์, 2524.

สมจิตร วัฒนาชยกุล. *สถิติวิเคราะห์เบื้องต้น*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บรรษัทยายพริก, 2529.

สุพล ดุรงค์วัฒนา. *การพยากรณ์ทางธุรกิจ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

ต่อหน้าถัดไป

PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 19.1

เอกสารอ้างอิง

Georgoff,D.M., Murdick,R.G."Manager's guide to forecasting" *Harward Business Review*,(January-February),p.110-120,1986.

John,E.H., Arthur,G.R. *Business Forecasting*. 3rd ed. Boston:Allyn and Bacon,1989.

Makridakis,S., Anderson,A., Carbon,R., Hibon,M., Lewandoski,R., Newton,J,. Parzen,E., Winkler,R. "The Accuracy of Extrapolation (Time Series) Method : Result of a Forecasting Competition. *Journal of Forecasting*, vol.1,p.111-153,1982
[In *The Forecasting Accuracy of Major Time Series Methods*. New York:John Wiley & Sons,1964.]

Makridakis,S., Anderson,A., Carbon,R., Fildes,R.,Hibon, M., Lewandowski,R., Newton,J., Parzen,E.,Winkler, R. *The Forecasting Accuracy of Major Time Series Methods*. New York:John Wiley & Sons,1984.

ต่อหน้าถัดไป

PgUp=ย้อนกลับ PgDn=ต่อไป Esc=รายการหลัก

รูปที่ 19.2

เอกสารอ้างอิง

Makridakis,S., Wheelwright,S.C., Mcgee,E. *Forecasting : Methods and Application*.2nd ed. New York:John Wiley and Sons,1983.

Makridakis,S., Wheelwright,S.C., *Forecasting Methods for management*. 5th ed. New York:John Wiley and Sons,1989

Montgomory,D.C., Johnson,L.A. *Forecasting and Time Series Analysis*. New York:McGraw-Hill,1976.

Ó Donovan,T.M. *Short Term Forecasting*. New York:John Wiley and Sons,1983.

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

Wilson,H.J., Keating,B. *Business Forecasting*, Boston: Richard D.Irwin,1990.

PgUp=ย้อนกลับ Esc=รายการหลัก

รูปที่ 19.3