บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

ศิริชัย กาญจนวาสี. สถิติศาสตร์:หลักการและเหตุผล กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526

เอกสารอื่น ๆ

อภิญญา เดียววัฒนวิวัฒน์. "การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบระหว่างการทดสอบพาราเมตริกกับการทดสอบนอนพาราเมตริก ในการทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนของประชากร" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2529

อารยา กุลานุช. "การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบการเท่ากันของความแปรปรวนของประชากรโดยใช้สถิติทดสอบ 3 ประเภท" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2528

ภาษาต่างประเทศ

หนังสือ

Olkin, I., Gleser, L.J., and Derman, C. Probability Models and Applications. New York : Macmillan Plublishing Co., Inc. 1980.

Scheffe, H., The Analysis of Variance. 6th ed. New York : John Wiley & Sons, 1959.

Seber, G.A.F., Linear Regression Analysis. New York: John Wiley & Sons, 1977.

เอกสารอื่น ๆ

Brown,M.B.,& Forsythe A.B. "Robust tests for the equality of variances" Journal of the American Statistical Association, 69,1974, 364-367.

Conover, W.J.,Johnson, M.E.,& Johnson, M.M. "A comparative study of test for homogeneity of variances, with applications to the outer continental shelf bidding data" Technometrics, 23, 1981, 351-361.

Fleishman, A.I. "A method for simulating non-norm distributions" Psychometrika, 43,1978, 521-532.

Fligner, M.A & Hettsmansperger, T.P. "On the use of conditional asymptotic normality." Journal of the Royal Statistical Society, B, 2,1979, 178-183.

Fligner,M.A.,& Killeen, T.J. "Distribution-free two sample tests for scale." Journal of the American Statistical Association, 71,1976, 210-213.

Games, P. A., Winkler, H.J., & Probert, D. A. "Robust tests of variance" Educational and Psychological Measurment,1972,32, 887-909.

Miller, R.G, "Jackknifing variances." Annals of Mathematical Statistics, 39,1968, 567-582

O'Brien,R.G. " Robust techniques for testing heterogeneity of variance effects in factorial designs." Psychometrika, 1978,43,237-342.

O'Brien,R.G. " A general ANOVA method for robust tests of additive models for variances. Journal of the American Statistical Association, 1979, 74,877-880

O'Brien,R.G. "A simple test for variance effects in experimental designs. Psychological Bulletin,89,1981,570-574.

Olejnik,S.& Algina, J. "Type 1 error rates and power estimates of selected parametric and nonparametric tests of scale. Journal of Educational Statistics, 12,1987,45-61.

Olejnik,S., Algina. J. & Ocanto , R. "Type 1 error rates and power estimates for selected two - sample tests of scale. Journal of Educational Statistics, 14,1989, 373-384.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

เสกลของตัวแปร

ในการวัดค่าสังเกตเพื่อที่จะได้ค่าสังเกตไปใช้ศึกษาในทางสถิตินั้น มีเสกลในการวัดแบ่งเป็น 4 เสกล ดังนี้คือ

1. Nominal scales เป็นการวัดพื้นฐาน เสกลนี้กำหนดขึ้นมาเน้นโดยมุ่งเน้นที่จะให้สะดวกต่อการลงรหัส (Coding) เพื่อการประมวล เพื่อจัดประเภท จัดกลุ่ม ไม่ได้หมายความถึง ปริมาณที่แตกต่างกัน หลักการที่ใช้คือการจัดประเภทที่มีลักษณะเดียวกันเป็นค่าเดียวกัน เช่น

กำหนดให้ x คือ เพศ และมี 2 ลักษณะคือ เพศชายและเพศหญิง แต่อาจให้ค่าเพื่อความสะดวกในการลงรหัส เช่น ชาย = 0, หญิง = 1

จะเห็นได้ว่าเสกลนี้เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีการจำแนกประเภท (Ciassification Data) ข้อมูลประเภทนี้ไม่สามารถนำไปใช้นำเสนอด้วยค่าเฉลี่ย และแปลความหมายให้แก่ข้อมูลเสกลชนิดนี้ แต่จะนำเสนอในรูปความถี่ ร้อยละ ฐานนิยม การทดสอบไคสแควร์ เป็นต้น

2. เสกลอันดับ (Ordinal scales) เสกลชนิดนี้มุ่งเน้นที่จะชี้ความแตกต่างของอันดับ (Order) โดยที่ไม่มีส่วนของระยะห่าง (Distance) หรือ จุดเริ่มต้น (Origin) มาเกี่ยวข้อง เสกลชนิดนี้ ได้แก่ เสกลของความรู้สึกทัศนคติ เช่น การให้เกรด A, B, C, D, F การประกวดนางงาม

คะแนนความแตกต่างของ A และ B ไม่จำเป็นต้องเท่ากับคะแนนความแตกต่างของ C และ D

อีกตัวอย่างหนึ่ง คือ กำหนดให้ Y คือ ทัศนคติของผู้บริโภคต่อสินค้าชนิดหนึ่ง โดย ชอบมากที่สุด = 5. ชอบ =4. เฉยๆ = 3 ไม่ชอบ = 2 และ ไม่ชอบมากที่สุด = 1

ลักษณะของกลุ่มข้อมูลชนิดนี้ มักจะพบในการวิเคราะห์สถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ (nonparametric Statistics) และเราจะพบข้อมูลชนิดนี้มากในแบบสอบถามที่เกี่ยวกับทัศนคติ ความชอบ เป็นต้น

3. เสกลอันตรภาค (Interval Scales) เสกลชนิดนี้มีลักษณะคล้ายกับเสกลอันดับ เพียงแต่ได้นำส่วนของระยะห่างมาพิจารณาด้วย แต่สำหรับจุดเริ่มต้นนั้นยังไม่กำหนดแน่นอนลงไปตามแต่ผู้กำหนดเสกลแต่ละคนจะเลือกกำหนด เช่น ในมาตราเซลเซียส กำหนด 0 องศาเซลเซียส คือ จุดเยือกแข็ง และ 100 องศาเซลเซียส คือจุดเดือด ในขณะที่มาตราฟาเรนไฮต์ กำหนดให้ 32 องศาฟาเรนไฮต์ คือ จุดเยือกแข็ง และ 212 องศาฟาเรนไฮต์ คือจุดเดือด

พึงสังเกตว่า 0 องศาเซลเซียส เป็นจุดเริ่มต้นที่กำหนดขึ้นมา ไม่ได้หมายความว่า วัดหาอุณหภูมิไม่ได้

สถิติที่สามารถใช้กับเสกลนี้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบทางสถิติที่สำคัญ

4. เสกลอัตราส่วน (Ratio Scales) บางคนอาจเรียกว่า เสกลที่วัดได้ (Measurable Scales) เสกลชนิดนี้คล้ายกับเสกลอันตรภาค เพียงแต่จุดเริ่มต้นเป็นจุดที่มีความหมาย นั่นคือ เสกลชนิดนี้ มีความหมายถึง อันดับที่ระยะห่าง และจุดเริ่มต้นด้วย เช่นยอดขายในวันแรกเป็น 0 บาท ค่า 0 นี้มีความหมายว่าขายไม่ได้เลย ถ้าวันที่สองขายได้ 300 บาท วันที่สามขายได้เป็น 2 เท่า ของวันที่สอง ข้อมูลชนิดนี้เราจะพบบ่อยมาก ดังนั้นการวิเคราะห์เชิงสถิติที่มีกล่าวถึงส่วนใหญ่จึงเป็นการวิเคราะห์ให้แก่ข้อมูลประเภทนี้

การวัดในเสกลอัตราส่วนนี้สามารถใช้ได้กับสถิติทุกประเภท

ภาคผนวก ข.

การสร้างตัวเลขสุ่ม

ในการสร้างตัวเลขสุ่มเพื่อนำไปใช้ในการสร้างตัวแปรสุ่มให้มีลักษณะตามการแจกแจงที่ต้องการใช้ศึกษาในงานวิจัยนี้ กระทำดังนี้

1. เลือกจำนวนคี่ซึ่งน้อยกว่า 9 หลักเป็นค่าเริ่มต้น
2. คูณจำนวนเริ่มต้นด้วยจำนวนเต็มอย่างน้อย 5 หลัก
3. คูณผลลัพธ์ในขั้นที่สอง ด้วย (1/m) จะได้ตัวเลขสุ่มที่มีค่าอยู่ในช่วง (0,1)
4. กำหนดให้ค่าเริ่มต้นใหม่มีค่าเท่ากับผลคูณจากขั้นที่ 2
5. กระทำซ้ำ จากขั้นที่ 2 ถึงขั้นที่ 4 จนได้ตัวเลขสุ่มครบตามต้องการ

โปรแกรมย่อยสำหรับสร้างตัวเลขสุ่ม

```
C     *     S  U  B  R  O  U  T  I  N  E     R  A  N  D  O  M     * \
      SUBROUTINE RANDUM(IX,IY,YFL)
      IY = IX* 16807.
      IF (IY) 5,6,6
5     IY = IY + 2147483647 + 1
6     YFL = IY
      YFL = YFL  / 2147483647
      IX = IY
      RETURN
      END
```

โปรแกรมย่อยสำหรับสร้างตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติ

```
C
C     *       N O R M A L       D I S T R I B U T I O N       *
C
      FUNCTION NORMAL(MEAN,SIGMA)
      REAL NORMAL, MEAN
      COMMON /SEED/IX
     *       /SELECT/KK
      PI = 3.1415926
      IF (KK .EQ. 1) GOTO 10
          CALL RANDUM(IX,IY,YFL)
          RONE = YFL
          CALL RANDUM(IX,IY,YFL)
          RTWO = YFL
      ZONE = SQRT(-2*ALOG(RONE))*COS(2*PI*RTWO)
      ZTWO = SQRT(-2*ALOG(RONE))*SIN(2*PI*RTWO)
      NORMAL = ZONE * SIGMA * MEAN
      KK = 1
      RETURN
```

โปรแกรมย่อยสำหรับสร้างตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์

```
C
C     *    FUNCTION  WEIBULL  DISTRIBUTION    *
C
      FUNCTION WEIBUL(ALPHA,BETA)
      COMMON /SEED/IX
      CALL RANDUM(IX,IY,YFL)
      WEIBUL = - BETA*(ALOG(1.0-YEL))**(1.0/ALPHA)
      RETURN
      END
```

โปรแกรมย่อยสำหรับสร้างตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงเอกซ์โปเนนเชียล

```
C
C     *      S U B R O U T I N E    E X P O N E N T I A L      *
C
      SUBROUTINE EXPO(THETA,XX)
      COMMON  /SEED/IX
      CALL RANDUM(IX,IY,YFL)
      XX = - THETA*(ALOG(1.0-YFL))
      RETURN
      END
```

โปรแกรมย่อยสำหรับสร้างตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบที

```
C
C     *   GERNERATE STUDENT T DISTRIBUTION    *
C
      FUNCTION TDIS(NDF,DMEAN,SIGMA)
      REAL NORMAL
      SQNOR = 0.0
      NDF = 4
      DO  10  I = 1,NDF
          SQNOR = SQNOR + (NORMAL(DMEAN,SIGMA)**2)
10    CONTINUE
      CHISQ = SQRT(SQNOR/FLOAT(NDF))
      TDIS = NORMAL(DMEAN,SIGMA)/CHISQ
      RETURN
      END
```

โปรแกรมย่อยสำหรับการเรียงลำดับ

```
C
C
C     *  S U B R O U T I N E   R A N K  *
C
      SUBROUTINE RANK(Y,NP,SUMN,N,IP)
      DIMENSION Y(3,100), IR(3,100), DAT(300), N(3),
     *          RANK1(300)
      ISUMN = SUMN
      KK1 = 0
      DO  5  I = 1,NP
          IN = N(I)
          DO  5  J =1 ,IN
              IR(I,J) =  0
              KK1 = KK1 + 1
              DAT(KK1) = Y(I,J)
5     CONTINUE
      NL = ISUMN -1
      DO  10  I =1,NL
          NF = I + 1
          DO  12  K = NF,ISUMN
               IF (DAT(I) .LE. DAT(K))  GOTO 12
               SAVE = DAT(I)
               DAT(I) = DAT(K)
               DAT(K) = SAVE
12        CONTINUE
```

```
10    CONTINUE
      IJ =0
16    DO  20  K1 = 1,ISUMN
          DO  20  I = 1,NP
              IN = N(I)
              DO  20  J =1,IN
               IF ((DAT(K1) .EQ. Y(I,J)) .AND. (IR(I,J) .EQ. 0)) THEN
               IR(I,J) = K1
               ENDIF
20    CONTINUE
      RETURN
      END
```

โปรแกรมสำหรับคำนวนค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่เกิดจากการทดลอง และค่าอำนาจของการทดสอบ 3 ประเภท

```
      DIMENTION X(3,100), Z(3,100), IP(3), SUMZ(3), ZBAR(3), SIG(3),
     *          SSUM(3), SUM(3), ALS(3), IR(3,100), DATA(3,100),
     *          DAT(300), SUMR(3), DME(3), Y(3,100), N(3), S(3),
     *          RANK1(3),SIGT(3),VA(3),TD(3,100),VAR(3),V(3),DAT(3,100)
      REAL NORMAL
      INTEGER ROUND
      COMMON IA/SEED/IX/SELECT/KK
      DTAT ALPHA, BETA, THETA, NP /2.,21.58553,10.0,3/
      DATA IP(1), IP(2), IP(3) /1,3,4/
      DATA N(1), N(2), N(3) /15,15,15/
      DATA CHI01, CHI05 /9.21,5.99/
      DTAT F01, F05 /5.156,3.22/
      DATA SIG(1), SIG(2), SIG(3) /10.,10.,10./
      DATA SIGT(1), SIGT(2), SIGT(3) /10.,10.,10./
      ROUND = 1000
      WRITE((6,1)IP(1),IP(20,IP(3),N(1),N(2),N(3)
1     FORMAT(5X,I1,2X,I1,2X,I1,5X,I2,2X,I2,2X,I2)
      WRITE(6,209)
209   FORMAT(30X,'BARTLETT', 16X,'OBRIEN',16X,'SQUARED RANK')
      WRITE(6,210)
210   FORMAT(27X,'.01',6X,'.05',10X,'.01',6X,'.05',12X,'.01',6X,'.05')
      DO  99  JJ = 1,19
      IX = 973253
```

```
      KK = 0
      BAR01 = 0.0
      BAR05 = 0.0
      OB01 = 0.0
      OB05 = 0.0
      SQ01 = 0.0
      SQ05 = 0.0
      MEAN = 0.0
      DMEAN = 0.0
      SIGMAR = 1.0
      READ(5,5)VA(1),VA(2),VA(3)
5     FORMAT(3F2.1)
      DO  9  K =1,ROUND
      DO  8  I = 1,NP
         IF ( IP(I) .EQ. 1 ) THEN
                        IN = N(I)
                        DO  111  J = 1,IN
                            DATA (I,J) = NORMAL(DMEAN,SIG(I))
111                     CONTINUE
         ELSE
            IF ( IP(I) .EQ. 2 ) THEN
                        IN = N(I)
                        DO  222  J = 1,IN
                            CALL EXPO(THETA,XX)
                            DATA(I,J) = XX
222                     CONTINUE
            ELSE
               IF ( IP(I) .EQ. 3 ) THEN
```

```
                    IN = N(I)
                    DO  333  J = 1,IN
                        DATA(I,J) = WETBUL(ALPHA,BETA)
333                 CONTINUE
                ELSE
                    IN = N(I)
                    DO  444  J = 1,IN
                        DTA(I,J)  = TDIS(NDF,DMEAN,SIGT(I))
                        DATA(I,J) = 7.071067812*DTA(I,J)
444                 CONTINUE
                ENDIF
            ENDIF
        ENDIF
8     CONTINUE
      DO  999  I = 1,NP
          IN = N(I)
          DO  998  J = 1,IN
998       CONTINUE
999   CONTINUE
      DO  778  I = 1,NP
          IN = N(I)
        DO  777  J = 1,IN
          V(I) = SQRT(VA(I))
          TD(I,J) = DATA(I,J)*V(I)
777     CONTINUE
778   CONTINUE
C
C     *     B A R T L E T T       T E S T     *
```

```
C
      A = 0.
      B = 0.
      TS = 0.
      T = 0.
      TI = 0.
      D = 0.
      Q = 0.
      BAR = 0.
      DO  10  I = 1,NP
              IN = N(I)
              S(I) = 0.0
              SUM(I) = 0.
              SSUM(I) = 0.
              DO  20  J = 1,IN
                   SUM(I)  = SUM(I)  + TD(I,J)
                   SSUM(I) = SSUM(I) + (TD(I,J)**2)
20            CONTINUE
              S(I) = (SSUM(I) -  ((SUM(I)**2)/N(I))) /(N(I)-1)
              TS = TS + ((N(I)-1)*S(I))
              T = T + (N(I)-1)
10    CONTINUE
      STOT = TS / T
      DO  50  I = 1,NP
              A = A + ((N(I)-1) * ALOG(STOT))
              B = B + ((N(I)-1) * ALOG(S(I)))
              TI = TI + (1.0 / (N(I)-1))
50    CONTINUE
```

```
      D = TI - (1.0/T)
      Q = 1.0 + (D/(3*(NP-1)))
      BAR = (A - B) / Q
      IF (BAR .GT. CHI01) BAR01 = BAR01 + 1
      IF (BAR .GT. CHI05) BAR05 = BAR05 + 1
C
C     *        O' B R I E N        T E S T      *
C
      W = 0.5
      SUMN = 0.
      SUMZZ = 0.
      OB1 = 0.
      ZDIF = 0.
      DO  80  I = 1,NP
            IN = N(I)
            SUMZ(I) = 0.
            ZBAR(I) = 0.
            DO  90  J = 1,IN
              Z1 = (W+N(I)-2) * N(I) * ((TD(I,J)-(SUM(I)/N(I)))**2)
              Z2 = W * S(I) * (N(I)-1)
              Z3 = (N(I)-1) * (N(I)-2)
              SUMZ(I) = SUMZ(I) + Z(I,J)
90          CONTINUE
            ZBAR(I) = SUMZ(I) / N(I)
            SUMZZ = SUMZZ + SUMZ(I)
            SUMN = SUMN + N(I)
80    CONTINUE
      ZZBAR = SUMZZ / SUMN
```

```
      DO  100  I = 1,NP
               OB1 = OB1 + (N(I) * ((ZBAR(I)-ZZBAR)**2))
               IN = N(I)
               DO  110  J =1 ,IN
                        ZDIF = ZDIF +((Z(I,J)-ZBAR(I))**2)
110            CONTINUE
100   CONTINUE
      OB2 = ZDIF / T
      OB = (OB1 / (NP-1)) / OB2
      IF (OB .GT. F01) OB01 = OB01 + 1
      IF (OB .GT. F05) OB05 = OB05 + 1
C
C     *     S Q U A R E D     R A N K     T E S T     *
C
      SSUMR = 0.
      R4 = 0.
      SN = 0.
      DO  120  I = 1,NP
          DME(I) = SUM(I) / N(I)
120   CONTINUE
      DO  130  I = 1,NP
          IN = N(I)
          DO  140  J =1,IN
              X(I,J) = ABS(TD(I,J) - DME(I))
140       CONTINUE
130   CONTINUE
      CALL RANK(X,NP,SUMN,N,IR)
      DO  150  I = 1,NP
```

```
      IN = N(I)
      SUMR(I) = 0.
      DO  160  J = 1,IN
          SUMR(I) = SUMR(I) + (IR(I,J)**2)
          R4 = R4 + (IR(I,J)**4)
160   CONTINUE
      SN = SN + ((SUMR(I)**2) / N(I))
      SSUMR = SSUMR + SUMR(I)
150   CONTINUE
      SBAR = SSUMR / SUMN
      SBARN = SUMN * (SBAR**2)
      D2 = (R4 - SBARN) / (SUMN -1)
      SQ = (SN - SBARN) / D2
      IF (SQ .GT. CHI01) SQ01 = SQ01 + 1
      IF (SQ .GT. CHI05) SQ05 = SQ05 + 1
9     CONTINUE
C
      PBAR01 = BAR01 / ROUND
      PBAR05 = BAR05 / ROUND
      POB01  = OB01  / ROUND
      POB05  = OB05  / ROUND
      PSQ01  = SQ01  / ROUND
      PSQ05  = SQ05  / ROUND
C
      WRITE(6,3)VA(1), VA(2), VA(3),PBAR01, PBAR05,
     *POB01, POB05, PSQ01, PSQ05
3     FORMAT(3X,F5.1,1X,F5.1,1X,F5.1,1X,3X,F5.3,5X,F5.3,5X,
     *F5.3,5X,F5.3,5X,F5.3,5X,F5.3)
```

```
99    CONTINUE
      STOP
      END
C
C
C     *     S U B R O U T I N E     R A N D O M     * \
C
      SUBROUTINE RANDUM(IX,IY,YFL)
      IY = IX*16807
      IF (IY) 5,6,6
5     IY = IY + 2147483647 + 1
6     YFL = IY
      YFL = YFL/2147483647
      IX = IY
      RETURN
      END
C
C     *    FUNCTION  WEIBULL  DISTRIBUTION    *
C
      FUNCTION WEIBUL(ALPHA,BETA)
      COMMON /SEED/IX
      CALL RANDUM(IX,IY,YFL)
      WEIBUL =  - BETA*(ALOG(1.0-YEL))**(1.0/ALPHA)
      RETURN
      END
C
C     *     S U B R O U T I N E     E X P O N E N T I A L     *
C
```

```
      SUBROUTINE EXPO(THETA,XX)
      COMMON  /SEED/IX
      CALL RANDUM(IX,IY,YFL)
      XX =-THETA*(ALOG(1.0-YFL))
      RETURN
      END
C
C     *  GERNERATE STUDENT T DISTRIBUTION   *
C
      FUNCTION TDIS(NDF,DMEAN,SIGMA)
      REAL NORMAL
      SQNOR = 0.0
      NDF = 4
      DO  10  I = 1,NDF
          SQNOR = SQNOR + (NORMAL(DMEAN,SIGMA)**2)
10    CONTINUE
      CHISQ = SQRT(SQNOR/FLOAT(NDF))
      TDIS = NORMAL(DMEAN,SIGMA)/CHISQ
      RETURN
      END
C
C     *      N O R M A L      D I S T R I B U T I O N      *
C
      FUNCTION NORMAL(MEAN,SIGMA)
      REAL NORMAL, MEAN
      COMMON /SEED/IX
     *       /SELECT/KK
      PI = 3.1415926
```

```
      IF (KK .EQ. 1) GOTO 10
          CALL RANDUM(IX,IY,YFL)
          RONE = YFL
          CALL RANDUM(IX,IY,YFL)
          RTWO = YFL
      ZONE = SQRT(-2*ALOG(RONE))*COS(2*PI*RTWO)
      ZTWO = SQRT(-2*ALOG(RONE))*SIN(2*PI*RTWO)
      NORMAL = ZONE * SIGMA * MEAN
      KK = 1
      RETURN
C
C     *  S U B R O U T I N E   R A N K   *
C
      SUBROUTINE RANK(Y,NP,SUMN,N,IP)
      DIMENSION Y(3,100), IR(3,100), DAT(300), N(3),
     *          RANK1(300)
      ISUMN = SUMN
      KK1 = 0
      DO  5  I = 1,NP
          IN = N(I)
          DO  5  J =1 ,IN
              IR(I,J) =  0
              KK1 = KK1 + 1
              DAT(KK1) = Y(I,J)
5     CONTINUE
      NL = ISUMN -1
      DO  10  I =1,NL
          NF = I + 1
```

```
      DO  12  K = NF,ISUMN
          IF (DAT(I) .LE. DAT(K))  GOTO 12
          SAVE = DAT(I)
          DAT(I) = DAT(K)
          DAT(K) = SAVE
12        CONTINUE
10    CONTINUE
      IJ =0
16    DO  20  K1 = 1,ISUMN
        DO  20  I = 1,NP
          IN = N(I)
          DO  20  J =1,IN
          IF ((DAT(K1) .EQ. Y(I,J)) .AND. (IR(I,J) .EQ. 0)) THEN
          IR(I,J) = K1
          ENDIF
20    CONTINUE
      RETURN
      END
```

ประวัติผู้เขียน

นายวินัย โพธิ์สุวรรณ์ เกิดวันที่ 8 กันยายน พ.ศ. 2503 ที่อำเภอป่าโมก จังหวัดอ่างทอง ได้รับปริญญาการศึกษาบัณฑิต (คณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน เมื่อปีการศึกษา 2525 และเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโทในสาขาสถิติ ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2530 ปัจจุบันรับราชการตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 4 โรงเรียนมัธยมวัดดาวคนอง กรุงเทพมหานคร