

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

- วิไลพร ธรรมเมียมอินทร์. "การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ในฟังก์ชันการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าโคเลคควร์จากการทดสอบภาวะล่ำรูปสันติที่มีค่าต่ำล่ำสุด". วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาล่ำดีดี บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- ล่ำมชัย ปินนาน. "การศึกษาโดยวิธีมอนติคาร์โลเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบการเท่ากันของความแปรปรวนระหว่างประชากรล่ำองกลุ่ม" วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาล่ำดีดี บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

### ภาษาต่างประเทศ

- Box, G.E.P., and Muller, M.E. "A Note on the Generation of Normal Deviates." Annals of Mathematical Statistics 29, (1985): 610-611.
- Gochran, W.G. Sampling Techniques, pp. 300-301, John Wiley and Sons, New York, 1st ed. 1953.
- \_\_\_\_\_. Sampling Techniques, pp. 23, John Wiley and Sons, New York, 2nd ed. 1963.
- Cox, Eli, III, W. Thomas Anderson, Jr., and David Fulcher. "Reappraisir Mail Survey Response Rates." Journal of Marketing Research 11 (November 1974) : 413-417.
- Clausen, John A. and Robert N. Ford. "Controlling Bias in Mail Questionnaires." JASA 42 (September 1947) : 497-599.
- Deming W. Edward. "On a Probability Mechanism to Attain as Economic Balance Between the Resultant Error of Response and the Bias of Nonresponse." JASA 48 (December 1953) :363-370.

- El-Badry, M.A. "A Sampling Procedure for Mailed Questionnaires." JASA 51, 1956 : 209-227.
- Filion, F.L. "Estimating Bias Due to Nonresponse in Mail Survey." Public Opinion Quarterly 39, 1975 : 482-492.
- Hendricks Walter A. "Adjustment for Bias Caused by Nonresponse in Mailed Surveys." Agricultural Economic Research 5, 1953 : 12-18.
- Hansen, M.H and Hurwitz, W.N. "The Problem of Non-Response in Sample Surveys." JASA 41, 1946: 517-529.
- Kish, L. Survey Sampling, pp. 539, John Wiley and Sons, New York, 1965.
- Kent H. Marquis, M. Susan Marquis, and J. Michael Polich. "Response and Reliability in Sensitive Topic Surveys." JASA 81, No 394, 1986 : 381-389.
- Leslie Kanuk and Conrad Berenson. "Mail Surveys and Response Rates: A Literature Review." Journal of Marketing Research 12 (November 1975) : 440-453.
- Murthy, M.N. Sampling Theory and Method, pp. 463-466, Statistical Publishing Society, Calcutta, 1967.
- Nuckols, Robert C. "Personal Interview Versus Mail Panel Survey." Journal of Marketing Research 1 (February 1964) : 11-16.
- Srinath, K.P. "Multiphase Sampling in Nonresponse Problems." JASA 66, 1971 : 583-586.
- Scott, Christopher. "Research on Mail Surveys." Journal of the Royal Statistical Society 124, Series A, Part 2 (1961) : 143-191.

Taro Yamane. Elementary Sampling Theory, pp. 78-79, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. 1967.

Wotrubra, Thomas R. "Monetary Inducements and Mail Questionnaire Response." Journal of Marketing Research 3, 1966 : 398-400.

Zarkovich, S.S. Quality of Statistical Data, pp. 145-180, Food and Agriculture Organization of the United Nation (FAO), 1966.



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ภาคผนวก ก.

ก. 1 โปรแกรมหลัก สำหรับวิธีแวนเซ็น-เออร์วิทซ์ เมื่อประชากรมีลักษณะเป็นนอนเซ็นซิทฟ

```

1 //ZEBKODAS      JOB      CLASS=N,MSDLVL=(L,L),TYPRUN=HDL
2 //              EXEC    FORTVCLG,TIME=100
3 //FORT.SYSIN    DD      *
4 C/FILE 6 N(AO1) NON(WEPL) LR(132)
5 C/SYS REG=500
6 C/LOAD WATFIV
7 C/OPT LIST
8 C      MAIN PROGRAM
9 C      *****
10 C      ***** NONSENSITIVE POPULATION *****
11 C      ***** HANSEN&HURWITZ METHOD *****
12 C      *****
13 DIMENSION X(2000),Y(2000),R(2000),SX(2000),SGNR(2000),YY(2000),
14 *GNR(2000),XBARSS(2000),VARXX(2000),ACCURA(2000),XBARST(2000),
15 *VAR2(1000)
16 DOUBLE PRECISION S,SS,VARP
17 REAL MEAN
18 ISEED=973253
19 READ(5,115) SIGMA
20 115 FORMAT(F3.1)
21 READ(5,116) P11
22 116 FORMAT(F3.2)
23 READ(5,117)MEAN
24 117 FORMAT(F3.0)
25 IREP=750
26 SSUM=0
27 SSUM1=0
28 SSUM2=0
29 SSUM3=0
30 N=2000
31 C0 =6.00
32 C1 =17.50
33 C2 =60.00
34 SUM=0
35 SUM1=0
36 DO 40 I=1,N
37 C      CALL NORM( ISEED, SIGMA, MEAN, ZZ)
38 C      CALL LOGIS( ISEED, ALPHA, BETA, ZZ, MEAN, SIGMA)
39 CALL EXPD( ISEED, MEAN, XX)
40 X(I)=XX
41 C      X(I)=ZZ
42 SUM=SUM+X(I)
43 SUM1=SUM1+(X(I)*X(I))
44 40 CONTINUE
45 XBARP=SUM/N
46 VARP=(SUM1-SUM**2/N)/(N-1)
47 P12=1-P11
48 A = C2*P11
49 B = C0+(C1*P11)
50 SCL = 1/B
51 SK = SRT(SF1)
52 ERRTR=(C1-500)*VARP/(C1*500)
53 G = (1+VARP)/(VARP+(1+ERRTR))
54 TM= G*(1+(SK-1)*P12)
55 I= INT(TM*N)
56 DO 10 K=1, IREP
57 DO 200 J=1,I

```

```

58      SX(IJK)=Y(IJK)
59  2035 CONTINUE
60  C *****
61  C ***** SAMPLING SIZES NN FROM N *****
62  C ***** N:NUMBER OF POPULATION *****
63  C ***** NN:NUMBER OF SAMPLE *****
64  C ***** Y : VALUES OF SAMPLES *****
65  C *****
66      DO 89 J=1,NN
67      1 CALL RANDU(ISEED,IY,YFL)
68      IR=YFL*N+1
69      IF(SX(IR).GT.0.) GOTO 103
70      GOTO 1
71      103 Y(J)=SX(IR)
72      SX(IR)=0.
73      89 CONTINUE
74  C *****
75  C ***** SEPARATING FOR RESPONSES AND NONRESPONSES *****
76  C ***** BY USING THE SYSTEMATIC RANDOM SAMPLING *****
77  C *****
78      W=1
79      A1=NN/M
80      NM=NN-M
81      DO 90 J1=1,M
82      J=W+(J1-1)*A1
83      R(J1)=Y(J)
84      Y(J)=0.
85      90 CONTINUE
86      I1=0.
87      DO 668 I=1,NN
88      IF(Y(I).EQ.0.) GOTO 668
89      I1=I1+1
90      GNR(I1)=Y(I)
91      668 CONTINUE
92  C *****
93  C ***** SAMPLING FROM NONRESPONSES WITH SIZE N2P *****
94  C *****
95      NM=NN-M
96      N2P=INT(NM/5K)
97      DO 2036 IJK1=1,NM
98      SGNR(IJK1)=GNR(IJK1)
99      2036 CONTINUE
100     DO 22 J3=1,M2P
101     3 CALL RANDU(ISEED,IY,YFL)
102     IR2=YFL*NM+1
103     IF(SGNR(IR2).GT.0) GOTO 105
104     GOTO 3
105     105 YY(J3)=SGNR(IR2)
106     SGNR(IR2)=0
107     22 CONTINUE
108  C *****
109  C ***** COMPUTING THE ESTIMATOR OF HANSEN-HURWITZ METHOD *****
110  C *****
111     CALL STAT(R,H,XBAR1,VARA,DUM)
112     CALL STAT(YY,N2P,XBAR2,VAR3,DUM)
113     XBAR5=(M*XBAR1+NM*XBAR2)/NN
114     S=( (N-M)/N)*(VARA/N2P)

```





ก. 2 โปรแกรมหลักสำหรับวิธีเอล-बाटรี เมื่อประชากรมีลักษณะเป็นนอนเซ็นซิกฟ

```

1 //ZEBK&B1      JOB      CLASS=T,MSGCLASS=A,MSGLEVEL=(1,1),TYPRUN=HOLD
2 //              EXEC     FORTVCLG,FVSOURC='NOSOURCE',FVSR CFL='NOSRCFLG',
3 //              TIME=100
4 //FORT.SYSPRINT DD SYSOUT=M
5 //FORT.SYSIN   DD      *
6 C/FILE 6 N(A01) NEW(REPL) LR(L32)
7 C/SYS REG=500
8 C/LOAD WATFIV
9 C/OPT LIST
10 C  MAIN PROGRAM
11 C  *****
12 C  *****      NONSENSITIVE POPULATION      *****
13 C  *****      EL-BADRY METHOD      *****
14 C  *****
15 DIMENSION X(2000),YY1(2000),CVX3B1(800),XBARTT(800),VARXX1(800),
16 *R1(2000),R2(2000),R3(2000),GNRA(2000),GNR11(2000),GNRB(2000),
17 *GNR12(2000),GNRC(2000),GNR13(2000),Y1(2000),Y2(2000),Y3(2000),
18 *XBAS1(800),ACCI(800)
19 DOUBLE PRECISION S,SS,VARP2,SK2,SK3,W,Q2,U,B1,B2,B3,B4,G,WH
20 REAL MEAN,A,B,C,D,E,F,Q1,Q11,S1,S2,S3,P1,01,H,O,T
21 ISEED=973253
22 READ(5,2) P11
23 2 FORMAT(F3.2)
24 READ(5,3)P21
25 3 FORMAT(F3.2)
26 READ(5,4)P31
27 4 FORMAT(F3.2)
28 READ(5,6)P12
29 6 FORMAT(F3.2)
30 READ(5,7)P22
31 7 FORMAT(F3.2)
32 READ(5,8)P32
33 8 FORMAT(F3.2)
34 SSUM=0
35 SSUM1=0
36 SSUM2=0
37 SSUM3=0
38 N=2000
39 C0 =6.00
40 C1 =17.50
41 C2 =60.00
42 DO 40 I=1,N
43 C  CALL NORM( ISEED,SIGMA,MEAN,ZZ)
44 C  CALL LOGIS( ISEED,ALPHA,BETA,ZZ,MEAN,SIGMA)
45 CALL EXPO( ISEED,MEAN,XX)
46 X(I)=XX
47 C  X(I)=ZZ
48 SUM=SUM+X(I)
49 SUM1=SUM1+(X(I)*C(I))
50 40 CONTINUE
51 XBARP=SUM/N
52 VARP=(SUM1-SUM**2/N)/(N-1)
53 S1=P12
54 S2=P22
55 AA=(S1-S2)/(1-S1)
56 BB=(C0+(P11*C1))/((C0*P12)+(C1*P21))
57 SK2= SQRT(AA*BB)

```



```

53      S3=P32
54      C=(S2-S3)/(S1-S2)
55      D=((C0*P12)+(C1*P21))/((C0*P22)+(C1*P31))
56      SK3 = SQRT(C*D)
57 C     COMPUTE THE INTERVIEWED SAMPLING FRACTION(44)
58      E = S3/(S2-S3)
59      F = ((C0*P22)+(C1*P31))/(C2*P32)
60      WH= SQRT(E*F)
61      G=ERROR/VARP
62 C     COMPUTE SAMPLES SIZE WHICH SELECTED FROM P3P1
63      Q1 = ((C0*P12)+(C1*P21))*(S1-S2)
64      Q2 = SQRT(Q1)
65      Q11= ((C0*P22)+(C1*P31))*(S2-S3)
66      Q21= SQRT(Q11)
67      Q = Q2+Q21
68      U = SQRT(C2*P32*S3)
69      PP1 = (1-S1)*(C0+(P11*C1))
70      P = SQRT(PP1)
71      T = P+Q+U
72      O1 = (1-S1)/(C0+(P11*C1))
73      O = SQRT(O1)
74      NN11= (O*T)/(G+(1/N))
75      IREPP=750
76      DO 2016 K=1,IREPP
77 C     *****
78 C     * THE FIRST MAILING ATTEMPT(1- ST MAILING ATTEMPT) *
79 C     *****
80      DO 15 J=1,NN11
81      16 CALL RANDU(ISEED,IY,YFL)
82      IR = YFL*N + 1
83      IF(X(IR).GT.0.) GOTO 17
84      GOTO 16
85      17 YY1(J)=X(IR)
86      X(IR)=0
87      15 CONTINUE
88      M1 = P11*NN11
89      W1=1
90      AA1=NN11/M1
91      NHI=NN11-M1
92      DO 19 J1=1,M1
93      J=W1+(J1-1)*AA1
94      R1(J1)=YY1(J)
95      YY1(J)=0
96      19 CONTINUE
97      I1=0
98      DO 20 I=1,NN11
99      IF(YY1(I).EQ.0) GOTO 20
100     I1=I+1
101     GNRA(I1)=YY1(I)
102     20 CONTINUE
103     J1=0
104     SUM12=0
105     SUM22=0
106     DO 21 I=1,NN11
107     J1 = J1 + 1
108     GNRI1(J1)=GNRA(I)
109     SUM12= SUM12+GNRI1(J1)

```

```

115      SUM22= SUM22+(GNR11(J1)*GNR11(J1))
116      21 CONTINUE
117      XBAP1=SUM12/NM1
118      VARPP1=(SUM22-SUM12**2/NM1)/(NM1-1)
119      WRITE(6,80)XBAP1
120      80 FORMAT(5X,'XBAP1=',F10.5)
121      WRITE(6,81)VARPP1
122      81 FORMAT(5X,'VARPP1=',F10.5)
123 C      COMPUTE THE SECOND SAMPLE SIZE WHICH SELECTED FROM NONRESPOND IN
124 C      THE 1 ST MAILING ATTEMP
125      IF(SK2.GT.1) GOTO 2018
126      NN2 = SK2*NM1
127      GOTO 104
128      2018 NN2 = NM1
129      104 DO 2019 J=1,NN2
130      23 CALL RANDU(ISEED,IY,YFL)
131      IR1=YFL*NM1+1
132      IF(GNR11(IR1).GT.0.) GOTO 24
133      GOTO 23
134      24 Y1(J)=GNR11(IR1)
135      GNR11(IR1)=0
136      2019 CONTINUE
137 C      *****
138 C      *          THE SECOND MAILING ATTEMP(2 NO MAILING ATTEMP)          *
139 C      *****
140 C      *****SEPARATE RESPONDENT*****
141      M2 = P21*NN2
142      W2=1
143      AA2=NN2/M2
144      NM2=NN2-M2
145      DO 27 J1=1,M2
146      JA=J2+(J1-1)*AA2
147      R2(J1)=Y1(JA)
148      Y1(JA)=0
149      27 CONTINUE
150      I2=0
151      DO 28 I=1,NN2
152      IF(Y1(I).EQ.0) GOTO 28
153      I2=I2+1
154      GNR8(I2)=Y1(I)
155      28 CONTINUE
156      J2=0
157      SUM13=0
158      SUM23=0
159      DO 29 I=1,NM2
160      J2 = J2 + 1
161      GNR12(J2)=GNR8(I)
162      SUM13=SUM13+GNR12(J2)
163      SUM23=SUM23+(GNR12(J2)*GNR12(J2))
164      29 CONTINUE
165      XBAP2=SUM13/NM2
166      VARPP2=(SUM23-SUM13**2/NM2)/(NM2-1)
167      WRITE(6,90)XBAP2
168      90 FORMAT(5X,'XBAP2 =',F10.5)
169      WRITE(6,91)VARPP2
170      91 FORMAT(5X,'VARPP2 =',F10.5)
171      IF(SK3.GT.1) GOTO 106

```



```

172      NN3=SK3*NN2
173      GOTO 107
174      106 NN3=IM2
175      107 DO 30 JA=1,NN3
176      31 CALL RANDU(ISEED,IY,YFL)
177      IR2=YFL*NN2+1
178      IF(GNR12(IR2).GT.0)GOTO 2020
179      GOTO 31
180      2020 Y2(JA)=GNR12(IR2)
181      GNR12(IR2)=0
182      30 CONTINUE
183 C *****
184 C *      THE THIRD MAILING ATTEMPT(3 RD MAILING ATTEMPT)      *
185 C *****
186 C *****SEPARATE RESPONDENT FOR 3 RD MAILING ATTEMPT*****
187      M3= P31*NN3
188      W3=1
189      AA3=NN3/M3
190      NM3=NN3-W3
191      DO 400 J1=1,M3
192      JB=W3+(J1-1)*AA3
193      R3(J1)=Y2(JB)
194      Y2(JB)=0
195      400 CONTINUE
196      I3=0
197      DO 36 I=1,NN3
198      IF(Y2(I).EQ.0) GOTO 36
199      I3=I3+1
200      GNRC(I3)=Y2(I)
201      36 CONTINUE
202      CALL STAT(GNRC,NM3,DUML,DJM2,VARP3)
203 C      COMPUTE THE NO. OF INTERVIEWED SAMPLES
204      IF(W4.GT.1) GOTO 2013
205      NN4= W4*NM3
206      GOTO 2014
207      2013 NN4= NM3
208 C *****
209 C * SAMPLING FOR INTERVIEWING FROM THE LAST NONRESPOND GROUP *
210 C *****
211      2014 J3=0
212      DO 99 I=1,NM3
213      J3 = J3 + 1
214      GNR13(J3)=GNRC(I)
215      99 CONTINUE
216      DO 37 JB=1,NN4
217      33 CALL RANDU(ISEED,IY,YFL)
218      IR3=YFL*NM3+1
219      IF(GNR13(IR3).GT.0) GOTO 39
220      GOTO 39
221      39 Y3(J3)=GNR13(IR3)
222      GNR13(IR3)=0
223      37 CONTINUE
224 C      COMPUTE THE STATISTICAL VALUES FOR RESPOND GROUPS
225      CALL STAT(R1,M1,XBAR1,DU41,DJM2)
226      CALL STAT(R2,M2,XBAR2,DU41,DJM2)
227      CALL STAT(R3,M3,XBAR3,DU41,DJM2)
228 C      COMPUTE THE STATISTICAL VALUES FOR THE INTERVIEWED GROUP

```



```

229      CALL STAT(Y3,NN4,XBAR4,DUM1,DUM2)
230 C      *****COMPUTE THE VALUE OF XBAR FOR EL-BADRY METHOD*****
231      A1 = M1*XBAR1
232      A2 = (M2*XBAR2)/SK2
233      A3 = (M3*XBAR3)/(SK2*SK3)
234      A4 = (M4*XBAR4)/(SK2*SK3)
235      XBAR51 = (A1+A2+A3+A4)/NN11
236 C      *****COMPUTE THE VALUE OF VARIANCE OF XBAR FOR EL-BADRY*****
237      B1 = (N-NN11)/N
238      B2 = DABS((1/SK2)-1)*P12
239      B3 = (1/SK2)*DABS((1/SK3)-1)*P22
240      B4 = (1/(SK2*SK3))*DABS((1/NN)-1)*P32
241      VARX1 = VARP*(B1+B2+B3+B4)/NN11
242      WRITE(6,403)VARX1
243      403 FORMAT(5X,'VARIANCE OF XBAR FOR EL-BADRY METHOD =',F10.5)
244      AC1 = ABS(XBAR51-XBARP2)
245      XBAS1(K) = XBAR51
246      VARXX1(K) = VARX1
247      ACCL(K) = AC1
248      SSUMM = SSUMM + XBAS1(K)
249      SSUMM1 = SSUMM1 + VARXX1(K)
250      SSUMM2 = SSUMM2 + ACCL(K)
251      2016 CONTINUE
252      WRITE(6,9)SK2
253      9 FORMAT(5X,'SUBSAMPLING FRACTION 1 (K2) =',F10.5)
254      WRITE(6,12)SK3
255      12 FORMAT(5X,'SUBSAMPLING FRACTION 2 (K3) =',F10.5)
256      WRITE(6,13)NW
257      13 FORMAT(5X,'THE INTERVIEWED SUBSAMPLING FRACTION(NW) =',F10.5)
258      WRITE(6,14)NN11
259      14 FORMAT(5X,'THE INITIAL SAMPLE SIZE =',I5)
260      WRITE(6,67)M1
261      67 FORMAT(5X,'NO. OF RESPOND 1(M1) =',I4)
262      WRITE(6,68)NM1
263      68 FORMAT(5X,'NO. OF NONRESPONDS 1 =',I4)
264      WRITE(6,984)NM2
265      984 FORMAT(5X,'NO. OF SECOND SAMPLE (NM2) =',I4)
266      WRITE(6,66)M2
267      66 FORMAT(5X,'NO. OF RESPOND 2(M2) =',I4)
268      WRITE(6,65)NM2
269      65 FORMAT(5X,'NO. OF NONRESPOND 2 =',I4)
270      WRITE(6,983)NM3
271      983 FORMAT(5X,'NO. OF THIRD SAMPLE (NM3) =',I4)
272      WRITE(6,92)M3
273      92 FORMAT(5X,'NO. OF RESPOND 3(M3) =',I4)
274      WRITE(6,93)NM3
275      93 FORMAT(5X,'NO. OF NONRESPOND 3 =',I4)
276      WRITE(6,98)NM4
277      98 FORMAT(5X,'NO. OF INTERVIEWED SAMPLES(NM4) =',I4)
278 C      ***** COMPUTE THE CRITERION (VAR2) *****
279      DO 2031 I=2,IREPP
280      DO 2032 J=1,I
281      XBARTT(J) = XBAS1(J)
282      2032 CONTINUE
283      CALL STAT(XBARTT,I,XBAR3,DUM,VAR2(I))
284      2031 CONTINUE
285      WRITE(6,2033)

```

```
285 2033 FORMAT(///,2X,'CRITERION',//)
287 WRITE(6,2034)(VAR2(I),I=2,IREPP)
288 2034 FORMAT(10F10.5)
289 EXBAR1=SSUMM/IREPP
290 EVARX1=SSUMM1/IREPP
291 EACCU1=SSUMM2/IREPP
292 WRITE(6,2030) EXBAR1,EVARX1,EACCU1,ERROR
293 2030 FORMAT(///,1X,'EXBAR=',F10.5,2X,'EVARX=',F10.5,2X,'EACCU=',F10.5,
294 *2X,'DESIRED VARIANCE=',F10.5)
295 STOP
296 END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ก. 3 โปรแกรมหลัก สำหรับวิธแอนเชิน-เออร์วิท เมื่อประชากรมีลักษณะเป็นแบบเซ็นซิทฟ

```

1 //ZFBK0JA4 JOB CLASS=T,MSGCLASS=A,MSGLEVEL=(1,1),TYPRUN=HOLD
2 // EXEC FORTVCLG,FVSOURCE='NDSOURCE',FVSRCL='NDSRCLG',
3 // TIME=100
4 //FORT.SYSPRINT DD SYSOUT=*
5 //FORT.SYSIN DD *
6 C/FILE 6 N(A01) NEW(REPL) LR(132)
7 C/SYS REG=50)
3 C/LOAD MATFIV
9 C/OPT LIST
10 C MAIN PROGRAM
11 C *****
12 C *** SENSITIVE POPULATION ***
13 C *** HANSEN&HURWITZ METHOD ***
14 C *****
15 DIMENSION X(5000),Y(3000),R(3000),Z(5000),YY(300),XA(5000),
16 *GNR(3000),XBARSS(100),VARXX(100),ACCURA(100),XX2(5000),
17 *XBARST(800),VARZ(800),X1(5000),X11(5000)
18 DOUBLE PRECISION S,SS,VARP2,SK2,SK3,H,Q2,U,B1,B2,B3,B4,G
19 REAL MEAN,A,B,C,D,E,F,Q1,Q11,S1,S2,S3,P1,01,H,O,T
20 ISEED=973253
21 READ(5,116)P11
22 116 FORMAT(F3.2)
23 READ(5,5)P1
24 5 FORMAT(F3.2)
25 READ(1,5000) (X(I),I=1,5000)
26 5000 FORMAT(3X,5(F10.5,2X)/)
27 IREP=3
28 SSUM=0
29 SSUM1=0
30 SSUM2=0
31 N=5000
32 C0 =6.00
33 C1 =17.50
34 C2 =60.00
35 C *****
36 C * SEPARATING DATA INTO TWO GROUPS;SMALL VALUE GROUP AND LARGE *
37 C * VALUE GROUP *
38 C *****
39 SMG=INT(P1*N)
40 LG=N-SMG
41 DO 113 IC=1,N
42 IF(IC.GT.SMG) THEN
43 Z(IC)=0
44 X1(IC)=X(IC)
45 ELSE
46 Z(IC)=1
47 X1(IC)=X(IC)
48 ENDIF
49 113 CONTINUE
50 II=0
51 IJ=0
52 DO 112 J=1,H
53 IF(Z(J).EQ.1)THEN
54 II=II+1
55 (X1(II)=X1(J)
56 ELSE
57 IJ=IJ+1

```



```

54      X(2(I))=X1(J)
59      ENDIF
60      112 CONTINUE
61      SUM=0
62      SUM1=0
63      L1 =0
64      DO 2035 I=1,SMG
65      L1=L1+1
66      XA(L1)=XX1(I)
67      SUM=SUM+XA(L1)
68      SUM1=SUM1+(XA(L1)*X1(L1))
69      2035 CONTINUE
70      XBARP2=SUM/SMG
71      VARP2=(SUM1-SUM**2/SMG)/(SMG-1)
72      WRITE(6,35)VARP2
73      35 FORMAT(5X,'VAR OF POP=',F10.5)
74      WRITE(6,36)XBARP2
75      36 FORMAT(5X,'XBAR OF POP=',F10.5)
76      PP12=1-PP11
77      VNR1=(1.3*VARP2)/1.4
78      VNR2=(1.2*VARP2)/1.4
79      VNR3=(1.0*VARP2)/1.4
80      A = C2*(VARP2-(PP12*VNR1))
81      B = VNR1*(C0+(C1*PP11))
82      SK1 = A/B
83      SK = SQRT(SK1)
84      ERROR=((SMG-500)*VARP2)/(SMG*500)
85      G= (SMG*VARP2)/(VARP2+(SMG*ERROR))
86      NN= G*(1+((SK-1)*PP12*VNR1/VARP2))
87      M= INT(PP11*NN)
88      DO 10 K=L,IREP
89      C SAMPLING SIGES NN FROM SMG
90      DO 89 J=L,NN
91      1 CALL RANDU(ISEED;IY,YFL)
92      IR=YFL*SMG+1
93      IF(XA(IR).GT.0.) GOTO 103
94      GOTO 1
95      103 Y(J)=XA(IR)
96      XA(IR)=0.
97      89 CONTINUE
98      C *****
99      C ***** SEPARATING FOR RESPONSES AND NO-RESPONSES *****
100     C ***** BY USING THE SYSTEMATIC RANDOM SAMPLING *****
101     C *****
102     W=1
103     ALL=NN/M
104     NM=NN-M
105     DO 90 J1=1,M
106     J=J1+(J1-1)*ALL
107     R(J1)=Y(J)
108     Y(J)=0.
109     90 CONTINUE
110     I1=0.
111     DO 112 IE=1,NN
112     IF(Y(IE).EQ.0.) GOTO 113
113     I1=I1+1
114     XIR(I1)=Y(IE)

```

```

115 658 CONTINUE
116 N4=N1-M
117 N2P=I.IT(N4/SK)
118 C SAMPLING FROM NONRESPONDING WITH SIZE N2P
119 DO 22 J3=1,N2P
120 2017 CALL RNDU(ISEED,IY,YFL)
121 I32=YFL*N4+1
122 IF (GNR(IR2).GT.0) GOTO 105
123 GOTJ 2017
124 105 YY(J3)=GNR(IR2)
125 GNR(IR2)=0
126 22 CONTINUE
127 CALL STAT(R,M,XBAR1,STD1,DUM)
128 CALL STAT(YY,N2P,XBAR2,STD2,DUM)
129 XBAR3=(M*XBAR1+N2P*XBAR2)/NM
130 WRITE(6,39)XBAR3
131 39 FORMAT(5X,'XBAR1=',F10.5)
132 S=((SMG-NN)/SMG)*(VARP2/NN)
133 SS=((SK-1)*PPL2*VNR1)/NN
134 VARX=S+SS
135 WRITE(6,44)VARX
136 44 FORMAT(5X,'VAR1=',F10.5)
137 AC=ABS(XBAR3-XBARP2)
138 XBARSS(K)=XBAR3
139 VARXX(K)=VARX
140 ACCURA(K)=AC
141 SSUM1=SSUM1+XBARSS(K)
142 SSUM11=SSUM1+VARXX(K)
143 SSUM2=SSUM2+ACCURA(K)
144 10 CONTINUE
145 WRITE(6,32) SK
146 32 FORMAT(5X,'K OPT =',F10.5)
147 C *****
148 C ***** COMPUTING THE CRITERION(VAR2) *****
149 C *****
150 DO 998 I=2,IREP
151 DO 992 J=1,I
152 XBARST(J)=XBARSS(J)
153 992 CONTINUE
154 CALL STAT(XBARST,I,XBARR,DUM,VAR2(I))
155 998 CONTINUE
156 WRITE(6,997)
157 997 FORMAT(///,20X,'CRITERION1',/)
158 WRITE(6,991)(VAR2(I),I=2,IREP)
159 991 FORMAT(10F10.5)
160 EXBAR=SSUM/IREP
161 EVARX=SSUM1/IREP
162 FACCU=SSUM2/IREP
163 WRITE(6,2038) EXBAR,EVARX,FACCU,ERROR,NN,I,MM,N2P
164 2038 FORMAT(///,1X,'EXBAR=',F10.5,2X,'EVARX=',F10.5,2X,'FACCU=',F10.5,
165 *2X,'DESIRED VARIANCE=',F10.5,2X,'NO.OF INITIAL SAMPLES=',I4,
166 *2X,'NO. OF RESPONDENT=',I4,2X,'NO. OF INTERVIEW=',I4,
167 *2X,'NO. OF INTERVIEW=',I4)
168 STOP
169 END

```



ก. 4 โปรแกรมหลัก สำหรับวิธีเอล-บาดรี เมื่อประชากรมีลักษณะเป็นแบบเข็มนาฬิกา

```

1 //ZBKUJBJ JBJ CLASS=T,MSGCLASS=A,MSGLEVEL=(1,1),TYPE=HOLD
2 // EXEC FORTVCLG,FVSOURCE='NOSOURCE',FVSRCFL='NOSRCFLG',
3 // TIME=100
4 //FORT.SYSPRINT DD SYSOUT=M
5 //FORT.SYSIN DD *
6 C/FILE 6 N(A01) NEW(REPL) LR(132)
7 C/SYS REG=500
8 C/LOAD NATFIV
9 C/OPT LIST
10 C MAIL PROGRAM
11 C *****
12 C ***** SENSITIVE POPULATION *****
13 C ***** EL-BADRY METHOD *****
14 C *****
15 DIMENSION X(5000),Z(5000),XX1(5000),XX2(5000),X1(5000),XA(5000),
16 *XBARTT(800),VAR2(800),Y1(3000),Y2(3000),Y3(3000),Z1(3000),
17 *XX1(5000),XX2(5000),X1(5000),YY1(5000),XBARS1(100),VARXX1(100),
18 *R1(5000),R2(3000),R3(3000),GNR1(5000),GNR11(3000),GNR8(3000),
19 *GNR12(3000),GNR13(3000),GNR13(3000),Z2(3000),XXX2(5000)
20 *AC1(100),CVXBB1(100),XBARTT(800),VAR21(800)
21 DOUBLE PRECISION S,SS,VARP2,SK2,SK3,W,Q2,U,91,92,93,94,G,W4
22 REAL MEAN,A,B,C,D,E,F,QL,J11,S1,S2,S3,PP1,01,H,O,T
23 ISEED=973253
24 READ(5,116)PP11
25 116 FORMAT(F3.2)
26 READ(5,2)P11
27 2 FORMAT(F3.2)
28 READ(5,3)P21
29 3 FORMAT(F3.2)
30 READ(5,4)P31
31 4 FORMAT(F3.2)
32 READ(5,6)P12
33 6 FORMAT(F3.2)
34 READ(5,7)P22
35 7 FORMAT(F3.2)
36 READ(5,8)P32
37 8 FORMAT(F3.2)
38 READ(5,5)P1
39 5 FORMAT(F3.2)
40 READ(1,5000) (X(I),I=1,5000)
41 5000 FORMAT(3X,5(F10.5,2X)/)
42 SSUM=0
43 SSUM1=0
44 SSUM2=0
45 SSUM3=0
46 N=5000
47 C0 =6.00
48 C1 =17.50
49 C2 =20.00
50 C *****
51 C * SEPARATING DATA INTO TWO GROUPS; SMALL VALUE GROUP AND LARGE *
52 C * VALUE GROUP *
53 C *****
54 SMG=INT(P1*0.1)
55 LG='1-S15'
56 DO 113 I=1,N
57 IF(I.GT.SMG) THEN

```



```

54      Z(I)=0
55      X1(I)=X(I)
56      ELSE
57      Z(I)=1
58      X1(I)=X(I)
59      ENDIF
60      113 CONTINUE
61      II=0
62      IJ=0
63      DO 112 J=1,II
64      IF(Z(J).EQ.1)THEN
65          II=II+1
66          XX1(II)=X1(J)
67      ELSE
68          IJ=IJ+1
69          XX2(IJ)=X1(J)
70      ENDIF
71      112 CONTINUE
72      SUM=0
73      SUM1=0
74      L1=0
75      DO 2035 I=1,LG
76      L1=L1+1
77      XA(L1)=XX2(I)
78      SUM=SUM+XA(L1)
79      SUM1=SUM1+(XA(L1)*XA(L1))
80      2035 CONTINUE
81      XBARP2=SUM/LG
82      VARP2=(SUM1-SUM**2/LG)/(LG-1)
83      WRITE(6,35)VARP2
84      35 FORMAT(5X,'VAR OF POP=',F10.5)
85      PP12=1-PP11
86      VNR1=(1.3*VARP2)/1.4
87      VNR2=(1.2*VARP2)/1.4
88      VNR3=(1.0*VARP2)/1.4
89      ERROR=((LG-500)*VARP2)/(LG*500)
90      C MAIN PROGRAM FOR EL-BADRY METHOD WHEN MAILING ATTEMP = 3(L=3)
91      IREPP=3
92      SSUM1=0
93      SSUM11=0
94      SSUM12=0
95      SSUM13=0
96      KK=0
97      DO 11 K1=1,LG
98      KK=KK+1
99      XXX2(KK)=XA(K1)
100      11 CONTINUE
101      S1=(P12*VNR1)/VARP2
102      S2=(P22*VNR2)/VARP2
103      AA=(S1-S2)/(1-S1)
104      AB=(C0+(P11*C1))/((C0*P12)+(C1*P21))
105      SK2=SQRT(A*BB)
106      S3=(P32*VNR3)/VARP2
107      C=(S2-S3)/(S1-S2)
108      D=((C0*P12)+(C1*P21))/((C0*P22)+(C1*P31))
109      SK3=SQRT(C*D)
110      C COMPUTE THE INTERVIEWED SAMPLING FRACTION(11)

```

```

115      E = S3/(S2-S3)
116      F = ((C0*P22)+(C1*P31))/(C2*P32)
117      WH= SQRT(E*F)
118      RN = LG
119      G=ERROR/VARP2
120  C    COMPUTE SAMPLES SIZE WHICH SELECTED FROM PCPI
121      Q1 = ((C0*P12)+(C1*P21))*(S1-S2)
122      Q2 = SQRT(Q1)
123      Q1L= ((C0*P22)+(C1*P31))*(S2-S3)
124      Q2L= SQRT(Q1L)
125      Q = Q2+Q2L
126      U = SQRT(C2*P32*S3)
127      PP1 = (1-S1)/(C0+(P11*C1))
128      P = SQRT(PP1)
129      T = P+Q+U
130      O1 = (1-S1)/(C0+(P11*C1))
131      O = SQRT(O1)
132      NN11= (O*T)/(G+(1/RN))
133      DO 20 K=1,IREPP
134  C    *****
135  C    **** THE FIRST MAILING ATTEMPT(1 ST MAILING ATTEMPT) ****
136  C    *****
137      DO 15 J=1,NN11
138      15 CALL RANDU(ISEED,IY,YFL)
139      IR = YFL*RN + 1
140      IF(XXX2(IR).GT.0.) GOTO 17
141      GOTO 16
142      17 YY1(J)=XXX2(IR)
143      XXX2(IR)=0
144      15 CONTINUE
145      M1 = P11*NN11
146      W1=1
147      A11=NN11/M1
148      NM1=NN11-M1
149      DO 19 J1=1,M1
150      J=W1+(J1-1)*A11
151      R1(J1)=YY1(J)
152      YY1(J)=0
153      19 CONTINUE
154      I1=0
155      DO 20 I=1,NN11
156      IF(YY1(I).EQ.0) GOTO 20
157      I1=I1+1
158      GNRA(I1)=YY1(I)
159      20 CONTINUE
160      J1=0
161      SUM12=0
162      SUM22=0
163      DO 21 I=1,MM1
164      J1 = J1 + 1
165      GNR11(J1)=GNRA(I)
166      SUM12= SUM12+GNR11(J1)
167      SUM22= SUM22+(GNR11(J1)*GNR11(J1))
168      21 CONTINUE
169      XBAP1=SUM12/MM1
170      VARPP1=(SUM22-SUM12**2/MM1)/(MM1-1)
171      WRITE(6,60)XBAP1

```



```

172      80 FORMAT(5X,'XBAP1=',F10.5)
173      WRITE(6,91)VARPP1
174      81 FORMAT(5X,'VARPP1=',F10.5)
175      C      COMPUTE THE SECOND SAMPLE SIZE WHICH SELECTED FROM NONRESPOND IN
176      C      THE 1 ST MAILING ATTEMP
177      IF(SK2.GT.1) GOTO 2018
178      NM2 = SK2*NM1
179      GOTO 104
180      2018 NM2 = NM1
181      104 DO 2019 J=1,NM2
182      23 CALL RANDU(ISEED,IY,YFL)
183      IR1=YFL*NM1+1
184      IF(GNR11(IR1).GT.0.) GOTO 24
185      GOTO 23
186      24 Y1(J)=GNR11(IR1)
187      GNR11(IR1)=0
188      2019 CONTINUE
189      C      *****
190      C      ****      THE SECOND MAILING ATTEMP(2 ND MAILING ATTEMP)      ****
191      C      *****
192      C      *****      SEPARATE RESPONDENT      *****
193      M2 = P21*NM2
194      W2=1
195      AA2=NM2/M2
196      NM2=NM2-M2
197      DO 27 J1=1,M2
198      JA=M2+(J1-1)*AA2
199      R2(J1)=Y1(JA)
200      Y1(JA)=0
201      27 CONTINUE
202      I2=0
203      DO 28 I=1,NM2
204      IF(Y1(I).EQ.0) GOTO 28
205      I2=I2+1
206      GNR8(I2)=Y1(I)
207      28 CONTINUE
208      J2=0
209      SUM13=0
210      SUM23=0
211      DO 29 I=1,NM2
212      J2 = J2 + 1
213      GNR12(J2)=GNR8(I)
214      SUM13=SUM13+GNR12(J2)
215      SUM23=SUM23+(GNR12(J2)*GNR12(J2))
216      29 CONTINUE
217      XBAP2=SUM13/NM2
218      VARPP2=(SUM23-SUM13**2/NM2)/(NM2-1)
219      WRITE(6,90)XBAP2
220      90 FORMAT(5X,'XBAP2 =',F10.5)
221      WRITE(6,91)VARPP2
222      91 FORMAT(5X,'VARPP2 =',F10.5)
223      IF(SK3.GT.1) GOTO 106
224      NM3=SK3*NM2
225      GOTO 107
226      106 NM3=NM2
227      107 DO 30 JA=1,NM3
228      30 CALL RANDU(ISEED,IY,YFL)

```

```

227      IR2=YFL*NM2+1
230      IF(GNR12(IR2).GT.0)GOTO 2020
231      GOTO 31
232      2020 Y2(JA)=GNR12(IR2)
233      GNR12(IR2)=0
234      30 CONTINUE
235      C *****
236      C ***** THE THIRD MAILING ATTEMP(3 RD MAILING ATTEMP) *****
237      C *****
238      C ***** SEPARATE RESPONDENT FOR 3 RD MAILING ATTEMP*****
239      M3= P31*IN3
240      IF(M3.EQ.0)GOTO 401
241      W3=1
242      GOTO 402
243      401 M3=2
244      W3=1
245      402 AA3=NN3/M3
246      NM3=NN3-M3
247      DO 400 J1=1,M3
248      JB=W3+(J1-1)*AA3
249      R3(J1)=Y2(JB)
250      Y2(JB)=0
251      400 CONTINUE
252      I3=0
253      DO 36 I=1,NN3
254      IF(Y2(I).EQ.0) GOTO 36
255      I3=I3+1
256      GNRC(I3)=Y2(I)
257      36 CONTINUE
258      CALL STAT(GNRC,NM3,DUM1,DUM2,VARP3)
259      C COMPUTE THE NO. OF INTERVIEWED SAMPLES
260      IF(W3.GT.1) GOTO 2013
261      NN4= W3*NM3
262      GOTO 2014
263      2013 NN4= NM3
264      C *****
265      C * SAMPLING FOR INTERVIEWING FROM THE LAST NONRESPOND GROUP *
266      C *****
267      2014 J3=0
268      DO 99 I=1,NN3
269      J3 = J3 + 1
270      GNR13(J3)=GNRC(I)
271      99 CONTINUE
272      DO 37 JB=1,NN4
273      38 CALL RANDU(ISEED,IY,YFL)
274      IR3=YFL*NM3+1
275      IF(GNR13(IR3).GT.0) GOTO 39
276      GOTO 38
277      37 Y3(J3)=GNR13(IR3)
278      GNR13(IR3)=0
279      37 CONTINUE
280      C COMPUTE THE STATISTICAL VALUES FOR RESPOND GROUPS
281      CALL STAT(R1,M1,XBAR1,DUM1,DJ12)
282      CALL STAT(R2,M2,XBAR2,DUM1,DJ12)
283      CALL STAT(R3,M3,XBAR3,DUM1,DJ12)
284      C COMPUTE THE STATISTICAL VALUES FOR THE INTERVIEWING GROUP
285      CALL STAT(Y3,M4,XBAR4,DJ11,DJ12)

```



```

286 C *****COMPUTE THE VALUE OF XBAR FOR EL-BADRY METHOD*****
287 A1 = N1*XBAR1
288 A2 = (N2*XBAR2)/SK2
289 A3 = (N3*XBAR3)/(SK2*SK3)
290 A4 = (N4*XBAR4)/(SK2*SK3)
291 XBAR51 = (A1+A2+A3+A4)/NN11
292 C *****COMPUTE THE VALUE OF VARIANCE OF XBAR FOR EL-BADRY*****
293 B1 = (KN-NN11)/KN
294 B2 = DABS((1/SK2)-1)*P12
295 B3 = (1/SK2)*DABS((1/SK3)-1)*P22
296 B4 = (1/(SK2*SK3))*DABS((1/4)-1)*P32
297 VARX1 = ((VARP2*B1)+(B2*VNR1)+(B3*VNR2)+(B4*VNR3))/NN11
298 WRITE(6,403)VARX1
299 403 FORMAT(5X,'VARIANCE OF XBAR FOR EL-BADRY METHOD =',F10.5)
300 AC1=ABS(XBAR51-XBARP2)
301 XBAS1(K)=XBAR51
302 VARXX1(K)=VARX1
303 ACC1(K)=AC1
304 SSUM1=SSUM1+XBAS1(K)
305 SSUM11=SSUM11+VARXX1(K)
306 SSUM12=SSUM12+ACC1(K)
307 2016 CONTINUE
308 WRITE(6,9)SK2
309 9 FORMAT(5X,'SUBSAMPLING FRACTION 1 (K2) =',F10.5)
310 WRITE(6,12)SK3
311 12 FORMAT(5X,'SUBSAMPLING FRACTION 2 (K3) =',F10.5)
312 WRITE(6,13)NN
313 13 FORMAT(5X,'THE INTERVIEWED SUBSAMPLING FRACTION(NN) =',F10.5)
314 WRITE(6,14)NN11
315 14 FORMAT(5X,'THE INITIAL SAMPLE SIZE =',I5)
316 WRITE(6,67)N1
317 67 FORMAT(5X,'NO. OF RESPOND 1(N1) =',I4)
318 WRITE(6,68)NN1
319 68 FORMAT(5X,'NO. OF NONRESPONDS 1 =',I4)
320 WRITE(6,934)NN2
321 984 FORMAT(5X,'NO. OF SECOND SAMPLE (NN2) =',I4)
322 WRITE(6,65)N2
323 66 FORMAT(5X,'NO. OF RESPOND 2(N2) =',I4)
324 WRITE(6,65)NN2
325 55 FORMAT(5X,'NO. OF NONRESPOND 2 =',I4)
326 WRITE(6,983)NN3
327 983 FORMAT(5X,'NO. OF THIRD SAMPLE (NN3) =',I4)
328 WRITE(6,92)N3
329 92 FORMAT(5X,'NO. OF RESPOND 3(N3) =',I4)
330 WRITE(6,93)NN3
331 93 FORMAT(5X,'NO. OF NONRESPOND 3 =',I4)
332 WRITE(6,98)NN4
333 98 FORMAT(5X,'NO. OF INTERVIEWED SAMPLES(NN4) =',I4)
334 C ***** COMPUTE THE CRITION (VAR2) *****
335 DO 2031 I=2, IREFF
336 DO 2032 J=1, I
337 XBAR1(J)=KBAS1(J)
338 2032 CONTINUE
339 CALL STAT(XBAR1,I,ICAPR,POUR,VAR2(I))
340 2031 CONTINUE
341 WRITE(6,2073)
342 2033 FORMAT(///,20X,'CALC FOR IONL',//)

```

```
343      WRITE(6,2034)(VAR2(I),I=2,IREPP)
344 2034 FORMAT(10F10.5)
345      EXBAR1=SSUM1/IREPP
346      EVARX1=SSUM11/IREPP
347      EACCV1=SSUM12/IREPP
348      WRITE(6,2030) EXBAR1,EVARX1,EACCV1,ERROR
349 2030 FORMAT(///,1X,'EXBAR=',F10.5,2X,'EVARX=',F10.5,2X,'EACCV=',F10.5,
350 *2X,'DESIRED VARIANCE=',F10.5)
351      STOP
352      END
```

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ก. 5 โปรแกรมหลักสำหรับการเรียง (SORTING) ข้อมูลจากน้อยไปมาก

```

1 //ZFBKTTT1 JOB CLASS=T,45;CLASS=A,MSGLEVEL=(1,1),TYPRUN=HOLD
2 // EXEC FORTVCLG,TIME=100
3 //FORT.SYSIN DD *
4 C/FILE 6 N(A01) NEW(REPL) LR(132)
5 C/SYS_PEG=500
6 C/LOAD WATFIV
7 C/OPT LIST
8 C *****
9 C ***** SORTING DATA BY BUBBLE SORT METHOD *****
10 C *****
11 DIMENSION X(5000)
12 REAL MEAN
13 INTEGER FLAG
14 ISEED=973253
15 READ(5,116) SIGMA
16 116 FORMAT(F3.1)
17 READ(5,117) MEAN
18 117 FORMAT(F3.0)
19 N=5000
20 DO 40 I=1,N
21 C CALL NORM( ISEED, SIGMA, MEAN, ZZ)
22 CALL LOGIS( ISEED, ALPHA, BETA, ZZ, MEAN, SIGMA)
23 C CALL EXPO( ISEED, MEAN, XX)
24 C X(I)=XX
25 X(I)=ZZ
26 40 CONTINUE
27 FLAG=N
28 K=N-1
29 C SORTING DATA FROM SMALL VALUES TO LARGE VALUES
30 50 IF(FLAG.LE.0 .OR. K .LE. 0) GOTO 100
31 FLAG=0
32 DO 60 I=1,K
33 IF(X(I).LE.X(I+1)) GOTO 60
34 B=X(I)
35 X(I)=X(I+1)
36 X(I+1)=B
37 FLAG=I
38 60 CONTINUE
39 K=FLAG-1
40 GOTO 50
41 100 WRITE(1,101) (X(J),J=1,N)
42 101 FORMAT(3X,5(F10.5,2X)/)
43 STOP
44 END
45 C *****

```

n. 6 โปรแกรมย่อย (Subroutine program)

```

46 C SUBROUTINE PROGRAM
47 C *****SUBROUTINE GENERATE NORMAL VARIABLE*****
48 SUBROUTINE NORM( ISEED, SIGMA, MEAN, ZZ)
49 REAL MEAN
50 DATA PI/3.14159/,L1/0/
51 IF(L1.EQ.1)GOTO 10
52 CALL RANDU( ISEED, IY, YFL)
53 RONE=YYFL
54 CALL RANDU( ISEED, IY, YFL)
55 RTWO=YYFL
56 ZONE=SQR((-2*ALOG(RONE))*COS(2*PI*RTWO))
57 ZTWO=SIN(2*PI*RTWO)*SIN(2*PI*RTWO)
58 ZZ=ZONE*SIGMA+MEAN
59 L1=1
60 RETURN
61 10 ZZ=ZTWO*SIGMA+MEAN
62 L1=0
63 RETURN
64 END
65 C *****SUBROUTINE GENERATE RANDOM NUMBER*****
66 SUBROUTINE RANDU( IX, IY, YFL)
67 IY=IX*65539
68 IF(IY) 5,9,6
69 5 IY=IY+2147483647 + 1
70 6 YFL=IY
71 YFL=YFL*.4656613E-09
72 IX=IY
73 RETURN
74 END
75 C
76 C *****SUBROUTINE GENERATE LOGISTIC VARIABLE*****
77 SUBROUTINE LOGIS( ISEED, ALPHA, BETA, ZZ, MEAN, SIGMA)
78 REAL MEAN
79 CALL RANDU( ISEED, IY, YFL)
80 W=ALOG(YFL)-ALOG(1.-YFL)
81 ALPHA=MEAN
82 BETA=1.7314*SIGMA/3.14159
83 ZZ=ALPHA+W*BETA
84 RETURN
85 END
86 C
87 C *****SUBROUTINE COMPUTE THE STATISTICAL VALUE*****
88 SUBROUTINE STAT( R, M, XBAR, STDS, VAR)
89 DIMENSION R(2000)
90 DOUBLE PRECISION SUM, SUM1
91 SUM=0
92 SUM1=0
93 DO 10 I=1, M
94 SUM=SUM+R( I)
95 SUM1=SUM1+(R( I)*R( I))
96 10 CONTINUE
97 XBAR=SUM/M
98 STDS=DSQRT((SUM1-SUM**2/M)/(M-1))
99 VAR=(SUM1-SUM**2/M)/(M-1)
100 RETURN
101 END
102 C SUBROUTINE GENERATE EXPONENTIAL VARIABLES
103 SUBROUTINE EXPO( ISEED, MEAN, XX)
104 REAL MEAN
105 CALL RANDU( ISEED, IY, YFL)
106 XX=-MEAN*ALOG(YFL)
107 RETURN
108 END
109 /*
110 //GO.FT01F001 DD UNIT=TAPE,DISP=(NEW,KEEP),
111 // LABEL=(,L),VOL=SER=797,
112 // JCB=(RECFM=FB,LRECL=63,BLKSIZE=630)
113 //GO.SYSIN DD *
114 060

```



## ภาคผนวก ข.

## ข. 1 สำหรับนอนเซ็นซิทฟ พอพทิวเลน

ตารางที่ ข. 1.1 แสดงค่าของ  $k_{opt}$ ,  $n_{opt}$  และ  $n'_2$  (จำนวนตัวอย่างที่เลือกจากกลุ่มที่ไม่ตอบ) จำแนกตามอัตราการตอบ เมื่อใช้วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์โดยวิธีแอนเซ็น-เออร์วิทซ์

อัตราการตอบ (%)	$k_{opt}$	$n_{opt}$	$n'_2$
30	1.26491	592 ตอบ = 177 ไม่ตอบ = 415	328
49	1.42027	607 ตอบ = 297 ไม่ตอบ = 310	218
65	1.49820	587 ตอบ = 381 ไม่ตอบ = 206	137

ตารางที่ ย. 1.2 แสดงค่าของ  $k_2$ ,  $k_3$ ,  $w$ ,  $n_{opt}$  ขนาดตัวอย่างของการสุ่มตัวอย่างย่อยครั้งที่ 1 (First subsample), ขนาดตัวอย่างของการสุ่มตัวอย่างย่อยครั้งที่ 2 (Second subsample) และขนาดตัวอย่างของการสุ่มตัวอย่างย่อยครั้งที่ 3 (Third subsample) สำนกตามอัตราการตอบ โดยใช้วีแอล-บาตรี เมื่อกำหนดให้อัตราการตอบสำหรับการสังเกตแบบสอบถามทางไปรษณีย์ 3 ครั้งคือ 3:2:1

อัตราการตอบ (%)	$k_2$	$k_3$	$w$	$n_{opt}$	First subsample	Second subsample	Third subsample
$P_{11} = 15$ $P_{21} = 10$ $P_{31} = 5$	0.91620	0.79825	1.0000	521 ตอบ = 78 ไม่ตอบ = 443	405 ตอบ = 40 ไม่ตอบ = 365	291 ตอบ = 14 ไม่ตอบ = 277	277
$P_{11} = 25$ $P_{21} = 16$ $P_{31} = 8$	0.95372	0.85957	1.0000	564 ตอบ = 141 ไม่ตอบ = 423	405 ตอบ = 64 ไม่ตอบ = 339	291 ตอบ = 29 ไม่ตอบ = 268	268
$P_{11} = 32$ $P_{21} = 22$ $P_{31} = 11$	1.0000	0.91996	0.84253	885 ตอบ = 177 ไม่ตอบ = 377	400 ตอบ = 82 ไม่ตอบ = 295	271 ตอบ = 29 ไม่ตอบ = 242	203



ข. 2 สำหรับ เซ็นซิงพ พอพิวเลน

ตารางที่ ข. 2.1 แสดงค่าของ  $k_{opt}$ ,  $n_{opt}$  และ  $n'_2$  จำแนกตามอัตราการตอบ  
เมื่อใช้วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ โดยวิธีแวนเซ็น-เออร์วิทซ์

อัตราการตอบ (%)	$k_{opt}$	$n_{opt}$	$n'_2$
30	1.41784	631 ตอบ= 189 ไม่ตอบ= 442	311
49	1.52768	666 ตอบ= 326 ไม่ตอบ= 340	222
65	1,58437	684 ตอบ= 444 ไม่ตอบ= 240	151

ตารางที่ ข. 2.2 แสดงค่าของ  $k_2$ ,  $k_3$ ,  $w$ ,  $n_{opt}$  ขนาดตัวอย่างของการสุ่มตัวอย่างย่อยครั้งที่ 1 ขนาดตัวอย่างของการสุ่มตัวอย่างย่อยครั้งที่ 2 และขนาดตัวอย่างของการสุ่มตัวอย่างย่อยครั้งที่ 3 ค่าแนกตามอัตราการตอบ โดยใช้วิธีเอล-บาดีร์ เมื่อกำหนดให้อัตราการตอบสำหรับการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ 3 ครั้งคือ 3:2:1

อัตราการตอบ (%)	$k_2$	$k_3$	$w$	$n_{opt}$	First subsample	Second subsample	Third subsample
$P_{11} = 15$ $P_{21} = 10$ $P_{31} = 5$	0,93541	1,0000	0,66926	610 ตอบ = 91 ไม่ตอบ = 519	485 ตอบ = 48 ไม่ตอบ = 437	437 ตอบ = 21 ไม่ตอบ = 416	278
$P_{11} = 25$ $P_{21} = 16$ $P_{31} = 8$	0,94492	1,0000	0,64484	609 ตอบ = 152 ไม่ตอบ = 457	431 ตอบ = 68 ไม่ตอบ = 363	363 ตอบ = 29 ไม่ตอบ = 334	215
$P_{11} = 32$ $P_{21} = 22$ $P_{31} = 11$	0,97014	1,0000	0,62173	583 ตอบ = 186 ไม่ตอบ = 397	385 ตอบ = 84 ไม่ตอบ = 301	301 ตอบ = 33 ไม่ตอบ = 268	166



## ประวัติผู้เขียน

นายประเสริฐ เรือนนระการ เกิดเมื่อวันที่ 17 มกราคม พ.ศ. 2503 สำเร็จ  
 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อปีการศึกษา 2525  
 เข้าศึกษาในภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการ  
 ศึกษา 2528 ปัจจุบันรับราชการครู ตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 4 โรงเรียนเกษตรสมบูรณ์-  
 วิทยาคม จังหวัดชัยภูมิ



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย