

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

คณาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ความน่าจะเป็น และสถิติ. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัดพิทักษ์การพิมพ์, 2537.

ดวงใจ ปวีณอภิชาติ. การเปรียบเทียบค่าประมาณพารามิเตอร์ของแบบแผนการสุ่มแบบแบ่งชั้นที่มีตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ และวิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยที่แตกต่างกัน:กรณีศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

ติเรก ศรีสุข. ความคลาดเคลื่อนในการวิจัย. ใน สุวัฒนา สุวรรณเขตนิคม (บรรณาธิการ), วารสารวิธีวิทยาการวิจัย (ฉบับพิเศษ), หน้า 121-129. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529).

นงลักษณ์ วิรัชชัย. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง. เอกสารประกอบการสอนวิชา 412618 เทคนิคการรวบรวมข้อมูลและการสร้างเครื่องมือวิจัย. ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

นิยม ปุราคำ. ทฤษฎีการสำรวจจากตัวอย่างและการประยุกต์. กรุงเทพมหานคร : ศ.ส.การพิมพ์, 2517.

นิเวศน์ คำรัตน์. การเปรียบเทียบค่าประมาณมัธยฐานเลขคณิตของประชากรจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสุ่มแบบต่าง ๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

บุญเรียง ขจรศิลป์. วิธีวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : พิชญาพรินต์ติ้ง, 2534.

ผกามาศ สิงห์สง่า. แบบแผนการสำรวจอย่างมีชั้นภูมิแบบสองทาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

พรศักดิ์ ผ่องแผ้ว. การสุ่มตัวอย่างสำหรับแบบสำรวจ. กรุงเทพมหานคร:เจ้าพระยาการพิมพ์, 2529.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล, 2531.

มณฑา พัวพิไล และคณะ. หลักสถิติ. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์ และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

ศิริชัย กาญจนวาสี. สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย. กรุงเทพมหานคร:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

ศิริชัย กาญจนวาสี. สถิติศาสตร์: หลักการและเหตุผล. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2526.

ศิริชัย กาญจนวาสี, ดิเรก ศรีสุโข และทวีวัฒน์ ปิตยานนท์. รายงานผลการวิจัยการเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

ศิริลักษณ์ สุวรรณวงศ์. ทฤษฎีและเทคนิคการสุ่มตัวอย่าง. กรุงเทพมหานคร : โอ. เอส. พรินติ้ง เฮาส์. 2538.

สมชัย วงษ์นายะ. การเปรียบเทียบค่าประมาณพารามิเตอร์จากแบบแผนการสุ่มตัวอย่างต่างแบบ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

สุชาติ กิระนันท์. การสำรวจตัวอย่าง. เอกสารประกอบการเรียนรายวิชา 213604 ทฤษฎีการสำรวจตัวอย่าง และวิชา 213664 วิธีการสำรวจตัวอย่าง. ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

สุชาติ กิระนันท์. ทฤษฎีและวิธีการสำรวจตัวอย่าง. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

สุรพล ปธานวนิช. การทดสอบสมรรถภาพของการสุ่มตัวอย่างในงานวิจัยทางสังคมศาสตร์. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2529.

สุวัฒนา สุวรรณเชตนิคม. การกำหนดขนาดของกลุ่ม. วารสารวิธีวิทยาการวิจัย, กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529).

อภิชาติ พงษ์ศรีหุดลชัย. การสุ่มสำรวจ. ศูนย์สถิติการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์, 2530.

อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน. การสุ่มตัวอย่างทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : โครงการตำราวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม, 2537.

ภาษาอังกฤษ

Burington, Richard Stevens and May, Donald Curtis. Handbook of Probability and Statistic with table. 2rd. ed. New York : McGraw-Hill, inc., 1970.

Cochran, Willian G. Sampling Techniques. 3rd. ed. New York : John Wiley & Sons, Inc., 1977.

Glass, Gene V. and Hopkins, Kenneth D. Statistical Methods in Education and Psychology. 2rd. ed. New Jersey : Prentice-Hall. inc., 1984.

Hansen, Morris H., Hurwitz, William N. and Madow, William G. Sample Survey Methods and Theory Vol. I. New York : John Wiley & Sons, Inc., 1953.

Hay , William L. Statistics. New York : Holt , Rinchart and Winston, 1963.

Jaeger, Richard M. Sampling in Education and the Social Sciences. New York : Longman, 1984.

Kerlinger George A. Foundation of Behavioral Research. 3rd. ed., New York : McGraw-Hill Book Company, 1971.

McCall, Chester H., Jr. Sampling and Statistics Handbook for Research. Ames, Iowa : The Iowa State University Press, 1982.

Naylor, T. J. and J. L. Balintfy, D. S. Burdick, and K. Chu. Computer Simulation Techniques. New York : Wiley, 1966.

Neter, John., Wasserman, William and Whumore, G.A. Applied Statistics. 3rd.ed., Massachusetts : Allyn and Bacon, Inc., 1988

Rubinstien, Reuven Y. Simulation and the Monte Carlo Method. New York : John Willy & Son, 1981.

Shannon, Robert E. System Simulation. New york : prentice-Hall, 1975.

Wiersma, William. Research Method in Education : An Introuction. Boston : Allyn and Bacon, Inc., 1986.

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



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก
รายละเอียดการเก็บรวบรวมข้อมูล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



19 S. 2537
 วันที่ 13.30 น.
 ที่ 18897 105

ที่ ศธ 1404/ 39221

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
 กระทรวงศึกษาธิการ กทม. 10300

14 ธันวาคม 2537

เรื่อง อนุญาตให้เก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ทบมศึกษาธิการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- อ้างถึง 1. หนังสือบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ ทบ 0309/8706
 ลงวันที่ 16 พฤศจิกายน 2537
2. หนังสือบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ ทบ 0309/8734
 ลงวันที่ 16 พฤศจิกายน 2537

ตามที่บัณฑิตวิทยาลัย ได้ขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลของนิสิตชั้นปริญญาโทมาบัณฑิต
 ภาควิชาวิจัยการศึกษา ซึ่งทำการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ คือ นางสาวสุกัญญารัตน์ กงงาม ทาเรื่อง
 "การเปรียบเทียบคุณสมบัติของตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างสุ่มแบบหลายขั้นตอนระหว่าง
 วิธีสุ่มแบบง่ายกับแบบมีระบบ" และนางสาวมาลี เตชะไตรศร เรื่อง "ประสิทธิภาพของจำนวนช่วงกับ
 ประเภทของค่าตรงกลางที่มีต่อการเลือกตอบค่าตรงกลางในมาตราประมาณค่า" ความแจ้งแล้วนั้น

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ พิจารณาแล้วอนุญาตให้นางสาวสุกัญญารัตน์
 กงงาม และนางสาวมาลี เตชะไตรศร เก็บข้อมูลดังกล่าวได้
 จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

~~_____~~

(นายประสิทธิ์ แดงรัมย์)

รองเลขาธิการ วิทยาลัยการศึกษาระดับมัธยมศึกษา

เลขาธิการคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

กองวิชาการ

โทร. 2085559


รายชื่อโรงเรียนสังกัดการประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นประชากรในการวิจัย

1. โรงเรียนราชวินิต
2. โรงเรียนพญาไท
3. โรงเรียนโมซิตสโมสร
4. โรงเรียนวัดโบสถ์
5. โรงเรียนวัดโสมนัส
6. โรงเรียนวัดอมรินทราราม
7. โรงเรียนอนุบาลวัดปรีณายก
8. โรงเรียนบางบัว
9. โรงเรียนวัดใหม่ช่องลม
10. โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์
11. โรงเรียนวัดอุทัยธาราม
12. โรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศม์
13. โรงเรียนอนุบาลสามเสนฯ
14. โรงเรียนพระยาประเสริฐฯ
15. โรงเรียนวัดพลับพลายชัย
16. โรงเรียนประถมทวีธาภิเศก
17. โรงเรียนมหาวิราญิตร
18. โรงเรียนวัดชนะสงคราม
19. โรงเรียนวัดประยูรวงศาวาส
20. โรงเรียนวัดเวตวัดธรรมาวาส
21. โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ
22. โรงเรียนวัดหนัง
23. โรงเรียนประถมบางแค
24. โรงเรียนวัดเจ้ามูล
25. โรงเรียนวัดช่างเหล็ก
26. โรงเรียนวัดนาครุฑ
27. โรงเรียนวัดหงส์รัตนาราม
28. โรงเรียนอนุบาลวัดนางนอง
29. โรงเรียนวัดสังข์กระจาย
30. โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ
31. โรงเรียนบ้านหนองบอนฯ

32. โรงเรียนประดมนนทรี
33. โรงเรียนสายน้ำทิพย์
34. โรงเรียนวัดมหาบุศย์
35. โรงเรียนชัยชนะสงคราม



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข
การคำนวณช่วงความเชื่อมั่นในการกำหนดช่วงใกล้เคียงค่าพารามิเตอร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคำนวณช่วงความเชื่อมั่นในการกำหนดช่วงใกล้เคียงพารามิเตอร์

การวิจัยครั้งนี้ กำหนดช่วงค่าใกล้เคียงพารามิเตอร์ ที่ความเชื่อมั่น 95 %

กรณีกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก

$$\text{Conf.} \left[\bar{x} - \frac{\sigma}{\sqrt{n}} t < \mu < \bar{x} + \frac{\sigma}{\sqrt{n}} t \right] = .95$$

กรณีกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่

$$\text{Conf.} \left[\bar{x} - \frac{\sigma}{\sqrt{n}} z < \mu < \bar{x} + \frac{\sigma}{\sqrt{n}} z \right] = .95 \quad (\text{Neter, 1988})$$

สำหรับขนาดตัวอย่าง 785 คน

$$\text{Conf.} \left[68.6177 - \frac{16.33}{\sqrt{785}} (1.96) < \mu < 68.6177 + \frac{16.33}{\sqrt{785}} (1.96) \right] = .95$$

$$\text{Conf.} [67.4751 < \mu < 69.7603] = .95$$

สำหรับขนาดตัวอย่าง 1,070 คน

$$\text{Conf.} \left[68.6177 - \frac{16.33}{\sqrt{1070}} (1.96) < \mu < 68.6177 + \frac{16.33}{\sqrt{1070}} (1.96) \right] = .95$$

$$\text{Conf.} [67.6392 < \mu < 69.5962] = .95$$

สำหรับขนาดตัวอย่าง 1,664 คน

$$\text{Conf.} \left[68.6177 - \frac{16.33}{\sqrt{1664}} (1.96) < \mu < 68.6177 + \frac{16.33}{\sqrt{1664}} (1.96) \right] = .95$$

$$\text{Conf.} [67.8282 < \mu < 69.4072] = .95$$

สรุปช่วงค่าใกล้เคียงพารามิเตอร์ในช่วงความเชื่อมั่น 95%

เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 785 คน

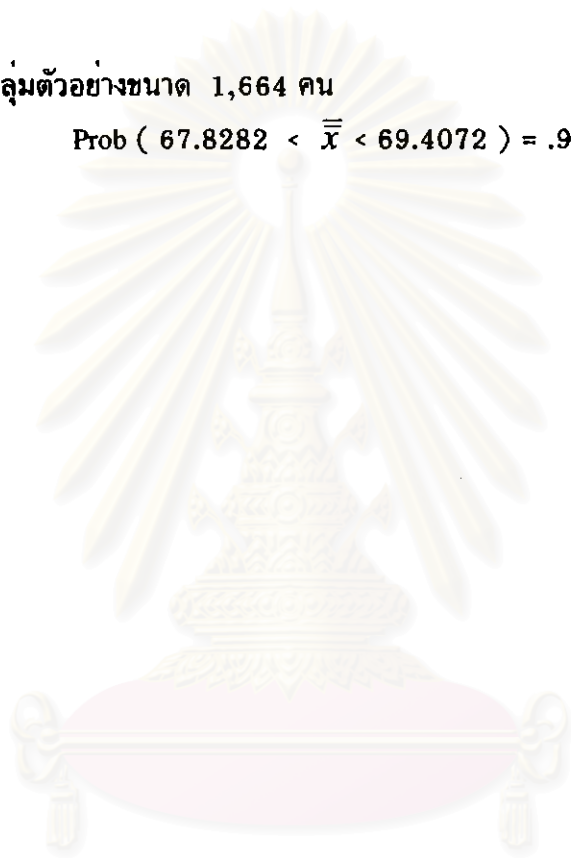
$$\text{Prob} (67.4751 < \bar{x} < 69.6973) = .95$$

เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 1,070 คน

$$\text{Prob} (67.6392 < \bar{x} < 69.5962) = .95$$

เมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาด 1,664 คน

$$\text{Prob} (67.8282 < \bar{x} < 69.4072) = .95$$



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค
ตัวอย่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับส้อมตัวอย่าง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมสำหรับสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นและสุ่มตัวอย่างย่อยแบบง่าย

```

C *****
C ***
C ***      MAIN PROGRAM 1A : SIMPLE-STRATIFIED SAMPLING      ***
C ***
C ***      sample size 90% = 785      ***
C ***
C *****

      INTEGER  id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
      REAL    *8 x, MSE_xbar, MSE_var
      DIMENSION num(4), sum(4), xbar(4), sumsqr(4), sigma(4), rand_sz(4)
      DIMENSION xibar(4), var(4), xbar_bar(1000), sd_sqr(1000)
      COMMON IA
      IA = 65539

C
C *** Number of population ***
C
      N = 7298

C
C *** Total of sample size ***
C
      Nconst = 785

C
C *** Number of samplings ***
C
      Number = 10

C
C *** Number of student in each size of school ***
C
      num(1) = 95

```

```
num(2) = 1024
```

```
num(3) = 1375
```

```
num(4) = 4804
```

```
write (*, 1)
```

```
1 format (' PRINT OUT 1A : SIMPLE-STRATIFIED SAMPLING', / ,
*          '(sample size 90 % = 785)',//)
```

C

C *** Find mean [xbar(4)] of each size of school ***

C

```
OPEN (1, FILE = 'sort_sz', MODE = 'READ')
```

```
do 10 i = 1, 4
```

```
10 sum(i) = 0
```

```
do 30 i = 1, N
```

```
read (1, 20, END = 40) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
```

```
20 format (i4, i2, i1, i2, i3)
```

```
sum(sc_size) = sum(sc_size) + score
```

```
30 continue
```

```
40 do 50 i = 1, 4
```

```
50 xbar(i) = sum(i)/ num(i)
```

```
do 60 i = 1, 4
```

```
60 write (*,70) i, xbar(i)
```

```
70 format (' xbar ', i5, ' = ', f12.4)
```

C

C *** Find sigma [sigma(4)] of each size of school ***

C

```

REWIND (1)
do 80 i = 1, 4
80   sumsqr(i) = 0

do 100 i = 1, N
   read (1, 90, END = 110) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
90   format (i4, i2, i1, i2, i3)
   sumsqr (sc_size) = sumsqr(sc_size) + (score-xbar(sc_size))**2
100 continue

110 do 120 i = 1, 4
120   sigma(i) = sqrt (sumsqr(i)/num(i))
   do 130 i = 1, 4
130   write (*,140) i, sigma(i)
140   format (' sigma ', i5, ' = ', f12.4)

CLOSE (1)

```

C

C *** Find random size [random_sz(4)] of each size of school ***

C

```

sumn = 0
do 160 i = 1, 4
160   sumn = sumn + sigma(i) * num(i)
   do 170 i = 1, 4
   rand_sz(i) = anint((num(i) * sigma(i) / sumn) * Nconst)
170   write (*, 180) i, rand_sz(i)
180   format (' Random_size ', i5, ' = ', f12.4)

```

```

C *****
C ****          Random student from DATA file          ****
C ****          And compute statistics values           ****
C *****

      do 400 loop = 1, Number
      write (*,200) loop
200  format (/,' LOOP = ', i4)

      OPEN(1,FILE='DATA',ACCESS='DIRECT',FORM='FORMATTED',
*          RECL=12)
      OPEN(2, FILE='RAND', MODE='WRITE')

      do 210 i = 1, 4
210  sum(i) = 0

      do 250 i = 1, 4
      do 250 j = 1, rand_sz(i)
220  call RANDOM (IA, RND)
      imd = aint(rnd*10000)
      if ((imd.EQ.0).OR.(imd.GT.7298)) then
          goto 220
      end if
      iy = imd

      REWIND (1)
      read (1, 230, REC = iy) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
230  format (i4, i2, i1, i2, i3)
      if (sc_size.NE.i) then
          goto 220
      else
          write (2,240) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score

```



```

240  format (i4, i2, i1, i2, i3)
      end if
250  continue

```

```

      CLOSE (1)
      CLOSE (2)

```

C

C *** Find xbar [xibar(4)] of each size of school after random ***

C

```

      OPEN (3, FILE = 'RAND', MODE = 'READ')

      do 260 i = 1, 4
260    sum(i) = 0
      do 280 i = 1, 4
      do 280 j = 1, rand_sz(i)
      read (3, 270, END = 290) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
270    format (i4, i2, i1, i2, i3)
280    sum(i) = sum(i) + score

290  do 300 i = 1, 4
      xibar(i) = sum(i)/rand_sz(i)
300  write (*, 310) i, xibar(i)
310  format (' X ', i3, ' bar = ', f17.4)

      sumx = 0
      do 320 i = 1, 4
320    sumx = sumx + num(i) * xibar(i)
      xbar_bar(loop) = sumx/N
      write (*, 330) xbar_bar(loop)
330  format (' X_bar_bar = ', f17.4)

```

C

C *** Find varince [var(4)] of each size of school after random ***

C

REWIND (3)

do 370 i = 1,4

sum(i) = 0

do 350 j = 1, rand_sz(i)

read (3, 340, END = 360) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score

340 format (i4, i2, i1, i2, i3)

350 sum(i) = sum(i) + (score - xibar(i))**2

360 var(i) = sum(i)/(rand_sz(i)-1)

370 write (*, 380) i, var(i)

380 format (' Var ', i5, ' = ', f17.4)

sumv = 0

do 390 i = 1, 4

390 sumv = sumv + num(i) * (var(i) + (xibar(i)-xbar_bar(loop))**2)

sd_sqr (loop) = sumv/N

write (*,395) sd_sqr(loop)

395 format (' Variance = ', f20.4)

CLOSE (3, status = 'DELETE')

400 continue

C

C *****

C

C **** Final compute statistic values after random data ****

C **** form DATA file ****

C

C **** Find X-bar estimate and SD-square estimate ****

```

sumx = 0
sumv = 0
do 610 i = 1, Number
    sumx = sumx + xbar_bar(i)
610    sumv = sumv + sd_sqr(i)
    xbar_estim = sumx/Number
    sdsqr_est = sumv/Number
    write (*, 620) xbar_estim, sdsqr_est
620    format (//, ' Final statistic values :',/,
*           ' x-bar-est = ', f17.4,/, ' sd-square-est = ', f17.4)

sumx = 0
sumv = 0
do 630 i = 1, Number
    sumx = sumx + (xbar_bar(i) - xbar_estim)**2
630    sumv = sumv + (sd_sqr(i) - sdsqr_est)**2
    var_xbar_estim = sumx/Number
    var_sd_sqr_estim = sumv/Number
    write(*, 640) var_xbar_estim, var_sd_sqr_estim
640    format( ' var-x-bar-est = ', f17.4,/, ' var-sd-sqr-est = ', f17.4)

pop_mean = 68.6177
pop_var = 266.7056
sumx = 0
sumv = 0
do 650 i = 1, Number
    sumx = sumx + (xbar_bar(i) - pop_mean)**2
650    sumv = sumv + (sd_sqr(i) - pop_var)**2
    MSE_xbar = sumx/Number
    MSE_var = sumv/number
    write (*, 660) MSE_xbar, MSE_var
660    format ( ' MSE_xbar = ', f17.4,/, ' MSE_var = ', f20.4)

```

```

write (*, 670) imd
670 format ( //, ' Final Random Number = ', i5)
END

```

C

C *****

C * Generate random number between 0 - 1 *

C

```

SUBROUTINE RANDOM (IX, RND)
COMMON IA
IT = IX * 65539
if (IT) 2, 4, 4
2 IT = IT + 2147483647 + 1
4 RND = IT
RND = RND / 2147483647
IX = IT
IA = IX
RETURN
END

```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมสำหรับสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นและสุ่มตัวอย่างย่อยแบบมีระบบ

```

C *****
C ****
C ****   MAIN PROGRAM 2A : SYSTEMATIC - STRATIFIED SAMPLING   ****
C ****                               sample size 90% = 785                               ****
C ****
C ****
C *****

      INTEGER  id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
      REAL    *8 x, MSE_xbar, MSE_var
      DIMENSION  num(4), sum(4), xbar(4), sumsqr(4), sigma(4)
      DIMENSION  rand_sz(4), k(4)
      DIMENSION  xibar(4), var(4), xbar_bar(1000), sd_sqr(1000)
      COMMON IA
      IA = 3041

C
C *** Number of population ***
C
      N = 7298

C
C *** Total of sample size ***
C
      Nconst = 785

C
C *** Number of samplings ***
C
      Number = 1000

C
C **** Number of student in each size of school ****
C

```

```

num(1) = 95
num(2) = 1024
num(3) = 1375
num(4) = 4804

```

```

write (*, 1)

```

```

1  format (' PRINT OUT 2A:SYSTEMATIC-STRATIFIED SAMPLING',/,
*      (sample size 90 % = 785)',//)

```

C

C *** Find mean [xbar(4)] of each size of school ***

C

```

OPEN (1, FILE = 'sort_sz', MODE = 'READ')

```

```

do 10 i = 1, 4

```

```

10  sum(i) = 0

```

```

do 30 i = 1, N

```

```

read(1, 20, END = 40) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score

```

```

20  format(i4, i2, i1, i2, i3)

```

```

sum(sc_size) = sum(sc_size) + score

```

```

30  continue

```

```

40  do 50 i = 1, 4

```

```

50  xbar(i) = sum(i)/num(i)

```

```

do 60 i = 1, 4

```

```

60  write(*,70) i, xbar(i)

```

```

70  format (' xbar ', i5, ' = ', f12.4)

```

C

C *** Find sigma [sigma(4)] of each size of school ***

C

REWIND(1)

```

do 80 i = 1, 4
80   sumsqr(i) = 0

do 100 i = 1, N
    read(1, 90, END = 110) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
90   format(i4, i2, i1, i2, i3)
    sumsqr(sc_size) = sumsqr(sc_size) + (score-xbar (sc_size)) **2
100  continue

110  do 120 i = 1, 4
120   sigma(i) = sqrt(sumsqr(i) / num(i))
    do 130 i = 1, 4
130   write(*,140) i, sigma(i)
140  format(' sigma ', i5, ' = ', f12.4)

```

CLOSE(1)

C

C *** Find random size [random_sz(4)] of each size of school ***

C

```

sumn = 0
do 160 i = 1, 4
160  sumn = sumn + sigma(i) * num(i)
do 170 i = 1, 4
    rand_sz(i) = anint ((num(i) * sigma(i) / sumn) * Nconst)
170  write(*, 180) i, rand_sz(i)
180  format(' Random_size ', i5, ' = ', f12.4)

```

```

C *****
C ****          Random student from DATA file          ****
C ****          And compute statistics values           ****
C *****

```

```

do 500 loop = 1, Number
write(*,200) loop
200 format(/,' LOOP = ', i5)

OPEN(1, FILE = 'SORT_SZ', ACCESS = 'DIRECT', FORM = 'FORMATTED',
*      RECL=12)
OPEN(2, FILE = 'RAND', MODE = 'WRITE')

high = 0
do 260 i = 1, 4
low = high + 1
high = low + num(i) - 1
k(i) = aint(num(i) / rand_sz(i))

218 call RANDOM (IA,RND)
imd = aint (md*10000)
if ((imd.EQ.0).OR.(imd.GT.num(i))) then
goto 218
end if
no_rec = imd
no_rec = no_rec + low

nrand = rand_sz(i)
do 260 j = 1, nrand

220 REWIND(1)
read(1, 210, REC = no_rec) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score

```



```

210   format (i4, i2, i1, i2, i3)
      if (sc_size.NE.i) then
221     no_rec = no_rec + 1
          if (no_rec.GT.high) then
              no_rec = amod (no_rec, num(i)) + low
          end if
          goto 220
      end if
      write(2,230) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
230   format (i4, i2, i1, i2, i3)
          no_rec = no_rec + k(i)
          if (no_rec.GT.high) then
              no_rec = amod (no_rec, num(i)) + low
          end if
260   continue

      CLOSE(1)
      CLOSE(2)

```

C

C *** Find \bar{x} [xibar(4)] of each size of school after random ***

C

```

      OPEN (3, FILE = 'RAND', MODE = 'READ')

      do 270 i = 1, 4
270   sum(i) = 0
          do 290 i = 1, 4
              do 290 j = 1, rand_sz(i)
                  read (3, 280, END = 300) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
280   format (i4, i2, i1, i2, i3)
290   sum(i) = sum(i) + score

```

```

300 do 310 i = 1, 4
      xibar(i) = sum(i) / rand_sz(i)
310 write (*, 320) i, xibar(i)
320 format (' X ', i3, ' bar = ', f17.4)

```

```

      sumx = 0
      do 330 i = 1, 4
330    sumx = sumx + num(i) * xibar(i)
      xbar_bar(loop) = sumx / N
      write(*, 400) xbar_bar(loop)
400 format(' X_bar_bar = ', f17.4)

```

C

C *** Find variance [var(4)] of each size of school after random ***

C

REWIND (3)

```

do 440 i = 1, 4
  sum(i) = 0
do 420 j = 1, rand_sz(i)
  read (3, 410, END = 430) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
410 format (i4, i2, i1, i2, i3)
420 sum(i) = sum(i) + (score - xibar(i))**2
430 var(i) = sum(i) / (rand_sz(i)-1)
440 write (*, 450) i, var(i)
450 format (' Var ', i5, ' = ', f17.4)

```

```

      sumv = 0
      do 460 i = 1, 4
460    sumv = sumv + num(i)*(var(i) + (xibar(i)-xbar_bar(loop))**2)
      sd_sqr(loop) = sumv / Nconst
      write (*, 470) sd_sqr(loop)

```

```
470 format (' Variance = ', f20.4)
```

```
      CLOSE (3)
```

```
500 continue
```

```
C
```

```
C *****
```

```
C
```

```
C ****          Final compute statistics value after random data          ****
```

```
C ****                      form DATA file                      ****
```

```
C
```

```
C ****          Find X-bar estimate and SD-square estimate          ****
```

```
      sumx = 0
```

```
      sumv = 0
```

```
      do 610 i = 1, Number
```

```
          sumx = sumx + xbar_bar(i)
```

```
610      sumv = sumv + sd_sqr(i)
```

```
      xbar_estim = sumx / Number
```

```
      sdsqr_est = sumv / Number
```

```
      write (*, 620) xbar_estim, sdsqr_est
```

```
620 format ( //, ' Final statistic values : ', /,
```

```
      *          ' x-bar-est = ', f17.4, /, ' sd-square-est = ', f17.4)
```

```
      sumx = 0
```

```
      sumv = 0
```

```
      do 630 i = 1, Number
```

```
          sumx = sumx + (xbar_bar(i) - xbar_estim)**2
```

```
630      sumv = sumv + (sd_sqr(i) - sdsqr_est)**2
```

```
      var_xbar_estim = sumx/Number
```

```
      var_sd_sqr_estim = sumv/Number
```

```
      write (*, 640) var_xbar_estim, var_sd_sqr_estim
```

```
640 format (' var-x-bar-est = ', f17.4, /, ' var-sd-sqr-est = ', f17.4)
```

```

pop_mean = 68.6177
pop_var = 266.7056
sumx = 0
sumv = 0
do 650 i = 1, Number
    sumx = sumx + (xbar_bar(i) - pop_mean)**2
650    sumv = sumv + (sd_sqr(i) - pop_var)**2
MSE_xbar = sumx/Number
MSE_var = sumv/number
write (*, 660) MSE_xbar, MSE_var
660 format ( ' MSE_xbar = ', f17.4,/, ' MSE_var = ', f20.4)

write (*, 670) imrd
670 format ( //, ' FINAL RANDOM NUMBER = ', i5)
END

```

C *****

C * Generate random number between 0 - 1 *

C

```

SUBROUTINE RANDOM (IX , RND)
IT = IX * 65539
if (IT) 2, 4, 4
2 IT = IT + 2147483647 + 1
4 RND = IT
RND = RND / 2147483647
IX = IT
IA = IX
RETURN
END

```

โปรแกรมสำหรับสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น 2 ระยะและสุ่มตัวอย่างย่อยแบบง่าย

```

C *****
C ****
C **** MAIN PROGRAM 3A : SIMPLE-TWO STAGE STRATIFIED SAMPLING ****
C **** sample size 90% = 785 ****
C ****
C *****
      INTEGER id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
      REAL *8 x, MSE_xbar, MSE_var, sumsc1, sumsc2
      DIMENSION num(4), sum(4), xbar(4), sumsqr(4), sigma(4)
      DIMENSION num_stu(35), sumrs(4,10), summax(4), max(4), rand_sz(4)
      DIMENSION sum1(4), sum2(4), k(4), xibar(4), s_hi(35)
      DIMENSION xbar_bar(1000), sd_sqr(1000), nsccode_size(20,4), num_sc(4)
      DIMENSION nrand_sc(10,4), scsz_rand(35), sumsc(35), xsc_bar(35)
      COMMON IA
      IA = 270
C
C *** Number of population ***
C
      N = 7298
C
C *** Total of sample size ***
C
      Nconst = 785
C
C *** Number of samplings ***
C
      Number = 1
C
C *** Number of student in each size of school ***
C

```

num(1) = 95
num(2) = 1024
num(3) = 1375
num(4) = 4804

C

C *** Number of student in each school ***

C

num_stu(1) = 492
num_stu(2) = 333
num_stu(3) = 205
num_stu(4) = 172
num_stu(5) = 130
num_stu(6) = 300
num_stu(7) = 241
num_stu(8) = 362
num_stu(9) = 134
num_stu(10) = 309
num_stu(11) = 99
num_stu(12) = 276
num_stu(13) = 211
num_stu(14) = 230
num_stu(15) = 306
num_stu(16) = 217
num_stu(17) = 122
num_stu(18) = 86
num_stu(19) = 50
num_stu(20) = 209
num_stu(21) = 415
num_stu(22) = 91
num_stu(23) = 319
num_stu(24) = 237
num_stu(25) = 86
num_stu(26) = 47

```

num_stu(27) = 106
num_stu(28) = 123
num_stu(29) = 194
num_stu(30) = 45
num_stu(31) = 234
num_stu(32) = 134
num_stu(33) = 237
num_stu(34) = 345
num_stu(35) = 201

```

C

C *** Number of school in each size ***

C

```

num_sc(1) = 2
num_sc(2) = 10
num_sc(3) = 7
num_sc(4) = 16
write (*,1)

```

```

1  format (' PRINT OUT 3A:SIMPLE-TWO STAGE STRATIFIED SAMPLING',
*  /, ' (sample size 90% = 785)',//)

```

C

C *** Find mean [xbar(4)] of each size of school ***

C

```

OPEN (1, FILE = 'sort_sz', MODE = 'READ')

do 10 i = 1, 4
10  sum(i) = 0

do 30 i = 1, N
read (1, 20, END=40) id,sc_code,sc_size,sc_zone,score
20  format (i4, i2, i1, i2, i3)

```

```

sum(sc_size) = sum(sc_size) + score
30 continue

40 do 50 i = 1, 4
50   xbar(i) = sum(i)/num(i)
   do 60 i = 1, 4
60   write (*,70) i, xbar(i)
70   format (' xbar ', i5, ' = ', f12.4)

```

C

C *** Find sigma [sigma(4)] of each size of school ***

C

```

REWIND (1)

do 80 i = 1, 4
80   sumsqr(i) = 0

do 100 i = 1, N
   read (1, 90, END = 110) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
90   format (i4, i2, i1, i2, i3)
   sumsqr (sc_size) = sumsqr(sc_size) + (score-xbar(sc_size))**2
100 continue

110 do 120 i = 1, 4
120   sigma(i) = sqrt(sumsqr(i) / num(i))
   do 130 i = 1, 4
130   write (*,140) i, sigma(i)
140   format (' sigma ', i5, ' = ', f12.4)

```


C

C *****

C *** Rank school code by school size ***

C

REWIND (1)

do 150 i = 1, 4

do 150 j = 1, 20

150 nsccode_size(j, i) = 0

nold_size = 0

nold_code = 0

read (1, 160, END = 180) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score

160 format (i4, i2, i1, i2, i3)

do 170 i = 1, N

if (sc_size.EQ.nold_size) then

if (nold_code.NE.sc_code) then

nsccode_size(Nsc, sc_size) = sc_code

nold_code = sc_code

Nsc = Nsc + 1

end if

else

Nsc = 1

nsccode_size(Nsc, sc_size) = sc_code

nold_size = sc_size

nold_code = sc_code

Nsc = Nsc + 1

end if

read (1, 160, END = 180) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score

170 continue

```
180 CLOSE (1)
```

```
C
```

```
C ***** Print sc_code_size *****
```

```
C
```

```

      write (*, 185)
185  format (/, 5x, '  small medium large extra-large',
*      /, 5x, ' size: 1    2    3    4'
*      /, 5x, ' -----')

      do 200 i = 1, 20
          write (*, 190) nsccode_size(i, 1), nsccode_size(i, 2),
*          nsccode_size(i, 3), nsccode_size(i, 4)
190  format (10x, i3, 5x, i3, 5x, i3, 5x, i3)
200  continue

```

```
C *****
```

```
C **** Random School ****
```

```
C **** ****
```

```
C *****
```

```

      do 550 loop =1, Number

          write (*, 210) loop
210  format (/, ' LOOP = ', i5)

          do 220 i = 1,4
              do 220 j = 1, 10
220      nrand_sc(j, i) = 0

          do 260 i = 1, 4
              max(i) = anint((num_sc(i)+1)/2)

```

```

do 260 j = 1, max(i)

240 call RANDOM (IA, RND)
    imrd = aint(rnd*10000)
    if ((imrd.EQ.0).OR.(imrd.GT.num_sc(i))) then
        goto 240
    end if
    nrandom = imrd

    if (j.GT.1) then
        do 250 jj = 1, j-1
            if ((nscode_size(nrandom, i).EQ.nrand_sc(jj, i)).OR.
*           (nrandom.GT.num_sc(i))) then
                goto 240
            end if
250 continue
        end if
        nrand_sc(j, i) = nscode_size(nrandom, i)
260 continue

C
C ***** Print Random School *****
C

c      write (*, 265)
c 265 format (/, 5x, '  small medium large extra-large',
c      *      /, 5x, ' size: 1   2   3   4',
c      *      /, 5x, ' -----')
c
c      do 280 i = 1, 10
c          write (*, 270) nrand_sc(i, 1), nrand_sc(i, 2),
c      *                  nrand_sc(i, 3), nrand_sc(i, 4)
c 270 format (10x,i3, 5x, i3, 5x, i3, 5x, i3)

```

c 280 continue

C

C *** Find random size [random_sz(4)] of each size of school ***

C

```

sumn = 0
do 300 i = 1, 4
300   sumn = sumn + sigma(i) * num(i)
do 310 i = 1, 4
310   rand_sz(i) = anint((num(i) * sigma(i) / sumn)*Nconst)
c 310 write (*, 320) i, rand_sz(i)
c 320 format (' Random_size ', i5, ' = ', f12.4)

```

C

C **** Random student from SORT_SZ file ****

C **** And compute statistics values ****

C

```

OPEN (1, FILE = 'sort_sz', ACCESS = 'DIRECT', FORM = 'FORMATTED',
* RECL=12)
OPEN (2, FILE = 'RAND', MODE = 'WRITE')

do 330 i = 1, 35
330   scsz_rand(i) = 0
high = 0
do 390 i = 1, 4
jj = rand_sz(i)
low = high + 1
high = low + num(i) - 1
do 390 j = 1, jj

340 call RANDOM (IA,RND)

```

```
irnd = aint(rnd*10000)
if ((irnd.EQ.0).OR.(irnd.GT.num(i))) then
    goto 340
end if
no_rec = irnd + low

if ((no_rec.LT.low).OR.(no_rec.GT.high)) then
    goto 340
end if

REWIND (1)

read (1, 350, REC = no_rec) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
350  format (i4, i2, i1, i2, i3)
if (sc_size.EQ.i) then
    do 360 jx = 1, max(i)
        if (nrnd_sc(jx, i).EQ.sc_code) then
            goto 370
        end if
360  continue
    end if
    goto 340
370  write (2,380) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
380  format (i4, i2, i1, i2, i3)
    scsz_rand (sc_code) = scsz_rand(sc_code) + 1
390  continue

CLOSE (1)
CLOSE (2)
```

```

C ***      Find x-bar-bar [xbar_bar(loop)] after random      ***
C          ( compute xbar_bar from sumrs(4, 10), summax(4), sumsz )
C ***      Find xbar [xsc_bar(35)] of each school after random ***
C          ( compute xsc_bar from sumsc(35) )
C

```

```

      OPEN (3, FILE = 'RAND', MODE = 'READ')

      do 400 i = 1, 4
      do 400 j = 1, 10
400    sumrs(i, j) = 0

      do 402 i = 1, 35
402    sumsc(i) = 0

      sumstu = 0
      do 405 i = 1, 4
      do 405 j = 1, 10
405    sumstu = sumstu + num_stu (nrnd_sc(j, i))

      do 420 i = 1, 4
      do 420 j = 1, max(i)
      do 420 kk = 1, scsz_rand(j)
          read(3, 410, END = 425) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
410    format (i4, i2, i1, i2, i3)
          sumsc (sc_code) = sumsc(sc_code) + score
420    sumrs(i, j) = sumrs(i, j)+(num_sc(i)*num_stu(sc_code))/
          *          (max(i)*scsz_rand(sc_code)) * score

425  do 428 i = 1, 35
          if (scsz_rand(i).NE.0.0) then
              xsc_bar(i) = sumsc(i) / scsz_rand(i)
428  end if

```

```

do 430 i = 1, 4
  summax(i) = 0
do 430 j = 1, max(i)
430  summax(i) = summax(i) + sumrs(i, j)

sumsz = 0
do 440 i = 1, 4
440  sumsz = sumsz + summax(i)

xbar_bar (loop) = sumsz/sumstu
write (*, 470) xbar_bar(loop)
470  format (/, ' X_bar_bar = ', f17.4)

C ****      Find variance [sd_sqr(loop)] after random      ****
C ****      Find variance [s_hi(35)] of each school after random      ****
C

REWIND (3)

do 475 i = 1, 35
475  s_hi(i) = 0

do 478 i = 1, 4
  sum1(i) = 0
478  sum2(i) = 0

do 490 i = 1, 4
  do 490 j = 1, max(i)
    do 490 kk = 1, scsz_rand(j)
      read (3, 480, END = 510)  id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
480  format (i4, i2, i1, i2, i3)
490  s_hi(sc_code) = s_hi(sc_code) + score

```

```

510 do 515 i = 1, 35
      if (scsz_rand(i).NE.0.0) then
        s_hi(i) = s_hi(i)/(scsz_rand(i) - 1)
      end if
515 continue

```

REWIND (3)

```

do 500 i = 1, 4
do 500 j = 1, max(i)
do 500 kk = 1, scsz_rand(j)
read (3, 480, END = 528) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
sum1(i) = sum1(i) + num_sc(i) * num_stu(sc_code) * s_hi(sc_code)
500 sum2(i) = sum2(i) + num_sc(i) * num_stu(sc_code) * (score-xbar_bar(loop))

528 sumsc1 = 0
sumsc2 = 0
do 530 i = 1, 4
  sumsc1 = sumsc1 + sum1(i)
530 sumsc2 = sumsc2 + sum2(i)
sd_sqr(loop) = (sumsc1+sumsc2)/(35*N)
write (*,540) sd_sqr(loop)

540 format (' Variance = ', f19.4)

CLOSE (3, status = 'DELETE')

550 continue

```

C

C *****

C

C **** Final compute statistics value after random data ****

C **** form DATA file ****

C

C **** Find X-bar estimate and SD-square estimate ****


```

sumx = 0
sumv = 0
do 610 i = 1, Number
sumx = sumx + xbar_bar(i)
610 sumv = sumv + sd_sqr(i)
xbar_estim = sumx/Number
sdsqr_est = sumv/Number
write (*, 620) xbar_estim, sdsqr_est
620 format (//, ' Final statistic values : ',/,
* ' x-bar-est = ', f17.4,/, ' sd-square-est = ', f17.4)

sumx = 0
sumv = 0
do 630 i = 1, Number
sumx = sumx + (xbar_bar(i) - xbar_estim)**2
630 sumv = sumv + (sd_sqr(i) - sdsqr_est)**2
var_xbar_estim = sumx/Number
var_sd_sqr_estim = sumv/Number
write (*, 640) var_xbar_estim, var_sd_sqr_estim
640 format (' var-x-bar-est = ', f17.4, /, ' var-sd-sqr-est = ', f17.4)

pop_mean = 68.6177
pop_var = 266.7056
sumx = 0
sumv = 0
do 650 i = 1, Number
sumx = sumx + (xbar_bar(i) - pop_mean)**2
650 sumv = sumv + (sd_sqr(i) - pop_var)**2
MSE_xbar = sumx/Number
MSE_var = sumv/number
write (*, 660) MSE_xbar, MSE_var
660 format (' MSE_xbar = ', f17.4, /, ' MSE_var = ', f20.4)

```

```

write (*, 670) imrd
670 format (//, ' FINAL RANDOM NUMBER = ',i5)
END

```

C

C *****

C * Generate random number between 0 - 1 *

C

```

SUBROUTINE RANDOM (IX, RND)

```

```

COMMON IA

```

```

IT = IX * 65539

```

```

if (IT) 2, 4, 4

```

```

2 IT = IT + 2147483647 + 1

```

```

4 RND = IT

```

```

RND = RND / 2147483647

```

```

IX = IT

```

```

IA = IX

```

```

RETURN

```

```

END

```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมสำหรับสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น 2 ระยะและสุ่มตัวอย่างย่อยแบบมีระบบ

```

C *****
C ****                                     ****
C **** MAIN PROGRAM 4A : SYSTEMATIC - TWO STAGE STRATIFIED ****
C ****                                SAMPLING                                ****
C ****                                sample size 90% = 785                                ****
C ****                                     ****
C *****

```

```

INTEGER id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
REAL *8 x, MSE_xbar, MSE_var, sumsc1, sumsc2
DIMENSION num(4), sum(4), xbar(4), sumsqr(4), sigma(4)
DIMENSION num_stu(35), sumrs(4, 10), summax(4), max(4)
DIMENSION sum1(4), sum2(4), rand_sz(4)
DIMENSION xibar(4), s_hi(35), xbar_bar(1000), sd_sqr(1000)
DIMENSION k1(4), k2(4), nsccode_size(20,4), num_sc(4)
DIMENSION nrand_sc(10,4), scsz_rand(35), sumsc(35), xsc_bar(35)
COMMON IA
IA = 1742

```

```

C
C *** Number of population ***

```

```

C
C      N = 7298

```

```

C
C *** Total of sample size ***

```

```

C
C      Nconst = 785

```

```

C
C *** Number of samplings ***

```

```

C
C      Number = 1000

```

C

C *** Number of student in each size of school ***

C

num(1) = 95

num(2) = 1024

num(3) = 1375

num(4) = 4804

C

C *** Number of student in each school ***

C

num_stu(1) = 492

num_stu(2) = 333

num_stu(3) = 205

num_stu(4) = 172

num_stu(5) = 130

num_stu(6) = 300

num_stu(7) = 241

num_stu(8) = 362

num_stu(9) = 134

num_stu(10) = 309

num_stu(11) = 99

num_stu(12) = 276

num_stu(13) = 211

num_stu(14) = 230

num_stu(15) = 306

num_stu(16) = 217

num_stu(17) = 122

num_stu(18) = 86

num_stu(19) = 50

num_stu(20) = 209

num_stu(21) = 415

num_stu(22) = 91

num_stu(23) = 319

```

num_stu(24) = 237
num_stu(25) = 86
num_stu(26) = 47
num_stu(27) = 106
num_stu(28) = 123
num_stu(29) = 194
num_stu(30) = 45
num_stu(31) = 234
num_stu(32) = 134
num_stu(33) = 237
num_stu(34) = 345
num_stu(35) = 201

```

C

C *** Number of school in each size of school ***

C

```

num_sc(1) = 2
num_sc(2) = 10
num_sc(3) = 7
num_sc(4) = 16

```

```

write (*, 1)

```

```

1 format (' PRINT OUT 4A : SYSTEMATIC - TWO STAGE STRATIFIED
*          SAMPLING',/, ' (sample size 90% = 785)',//)

```

C

C *** Find mean [xbar(4)] of each size of school ***

C

```

OPEN (1, FILE = 'sort_sz', MODE = 'READ')

```

```

do 10 i = 1, 4

```

```

10 sum(i) = 0

```

```

do 30 i = 1, N
  read (1, 20, END = 40) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
20  format (i4, i2, i1, i2, i3)
    sum(sc_size) = sum(sc_size) + score
30  continue

40  do 50 i = 1, 4
50    xbar(i) = sum(i)/num(i)
    do 60 i = 1, 4
60    write (*,70) i, xbar(i)
70    format (' xbar ', i5, ' = ', f12.4)

```

C

C *** Find sigma [$\sigma(4)$] of each size of school ***

C

```

REWIND (1)
do 80 i = 1, 4
80  sumsqr(i) = 0

do 100 i = 1, N
  read (1, 90, END = 110) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
90  format (i4, i2, i1, i2, i3)
    sumsqr (sc_size)=sumsqr(sc_size)+(score-xbar(sc_size))**2
100 continue

110 do 120 i = 1, 4
120  sigma(i) = sqrt(sumsqr(i)/num(i))
    do 130 i = 1, 4
130  write (*,140) i, sigma(i)
140 format (' sigma ', i5, ' = ', f12.4)

```

```

C *****
C ****              Rank school code by school size              ****
C

      REWIND (1)

      do 150 i = 1, 4
        do 150 j = 1,20
150      nsccode_size(j, i) = 0

      nold_size = 0
      nold_code = 0
      read (1, 160, END=180) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
160  format (i4, i2, i1, i2, i3)
      do 170 i = 1, N
        If (sc_size.EQ.nold_size) then
          if (nold_code.NE.sc_code) then
            nsccode_size(Nsc, sc_size) = sc_code
            nold_code = sc_code
            Nsc = Nsc + 1
          end if
        else
          Nsc = 1
          nsccode_size(Nsc, sc_size) = sc_code
          nold_size = sc_size
          nold_code = sc_code
          Nsc = Nsc + 1
        end if
      read (1, 160, END = 180) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
170  continue

180  CLOSE (1)

```

C

C *** Print sc_code_size ***

C

```

        write (*,185)
185  format (/, 5x, '   small medium large extra-large',
*      /, 5x, ' size: 1   2   3   4'
*      /, 5x, ' -----')
        do 200 i = 1, 20
            write (*, 190) nsccode_size(i, 1),nsccode_size(i, 2),
*                nsccode_size(i, 3),nsccode_size(i, 4)
190  format (10x,i3, 5x, i3, 5x, i3, 5x, i3)
200  continue

```

C *****

C **** Random School ****

C ****

C *****

```

        do 600 loop = 1, Number

            write (*, 210) loop
210  format (/, ' LOOP = ', i5)

            do 220 i = 1,4
                do 220 j = 1, 10
220  nrand_sc(j, i) = 0

            do 260 i = 1, 4
                max(i) = aint((num_sc(i)+1)/2)
                k1(i) = num_sc(i) / max(i)
230  call RANDOM (IA ,RND)
                irnd = aint(rnd*10000)

```



```

if ((imnd.EQ.0).OR.(imnd.GT.num_sc(i))) then
  goto 230
end if
iy = imnd

nrandom = imnd
do 260 j = 1, max(i)
  new_sc = nsccode_size(nrandom, i)
  if (j.GT.1) then
    do 240 kk = 1, j-1
      if (nrand_sc(kk, i).EQ.new_sc) then
        nrandom = amod(nrandom + 1, num_sc(i))+1
        new_sc = nsccode_size(nrandom, i)
      end if
240    continue
    end if

    nrand_sc(j, i) = new_sc
    nrandom = amod(nrandom + k1(i), num_sc(i))+1
260  continue

C
C *** Print Random School ***
C
c   write (*,270)
c 270 format(/, 5x, '  small medium large extra-large',
c   *   /, 5x, ' size: 1    2    3    4'
c   *   /, 5x, ' -----')
c   do 290 i = 1, 10
c     write (*, 280) nrand_sc(i, 1), nrand_sc(i, 2),
c   *               nrand_sc(i, 3), nrand_sc(i, 4)
c 280 format (10x, i3, 5x, i3, 5x, i3, 5x, i3)

```

c 290 continue

C

C *** Find random size [random_sz(4)] of each size of school ***

C

```

sumn = 0
do 310 i = 1, 4
310   sumn = sumn + sigma(i) * num(i)
do 320 i = 1, 4
320   rand_sz(i) = aint((num(i) * sigma(i) / sumn) * Nconst)
c 320   write(*, 330) i, rand_sz(i)
c 330   format(' Random_size ', i5, ' = ', f12.4)

```

C

C *****

C ***** Random student record from SORT_SZ file *****

```

OPEN (1, FILE='SORT_SZ',ACCESS='DIRECT', FORM='FORMATTED',
*      RECL=12)
OPEN (2, FILE='RAND', MODE='WRITE')

do 345 i =1, 35
345   scsz_rand(i) = 0

high = 0
do 440 i = 1, 4
low = high + 1
high = low + num(i) - 1
k2(i) = aint(num(i)/rand_sz(i))
350   call RANDOM (IA ,RND)
irnd = aint(rnd*10000)
if ((irnd.EQ.0).OR.(irnd.GT.num(i))) then

```

```

        goto 350
    end if
    iy = irnd

    no_rec = irnd
    no_rec = no_rec + low

    REWIND (1)

    read (1, 370, REC = no_rec) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
370  format (i4, i2, i1, i2, i3)
    do 380 i = 1, max(i)
        if (sc_code.EQ.nrand_sc(l, i)) then
            goto 390
        end if
380  continue
    goto 350
390  write(2,400) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
400  format(i4, i2, i1, i2, i3)
    irand_sz = rand_sz(i) - 1
    do 440 j = 1, irand_sz
        no_rec = no_rec + k2(i)
410  if (no_rec.GT.high) then
            no_rec = no_rec - high + low
        end if
    REWIND (1)

    read (1, 370, REC = no_rec) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
    If (sc_size.EQ.i) then
        mmax = max(i)
        do 420 ll = 1, mmax
            if (sc_code.EQ.nrand_sc(ll, i)) then

```

```

        goto 430
    end if
420    continue
    end if
    no_rec = no_rec + 1
    goto 410
430    write (2,400) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
        scsz_rand(sc_code) = scsz_rand(sc_code) + 1
440    continue

CLOSE (1)
CLOSE(2)

```

C

C *** Find \bar{x} [xbar_bar(loop)] after random ***

C (compute xbar_bar from sumrs(4, 10), summax(4), sumsz)

C *** Find \bar{x}_{sc} [xsc_bar(35)] of each school after random ***

C (compute xsc_bar from sumsc(35))

C

```

OPEN (3, FILE = 'RAND', MODE = 'READ')

```

```

do 450 i = 1, 4

```

```

do 450 j = 1, 10

```

```

450    sumrs(i, j) = 0

```

```

do 455 i = 1, 35

```

```

455    sumsc(i) = 0

```

```

sumstu = 0

```

```

do 460 i = 1, 4

```

```

do 460 j = 1, 10

```

```

460    sumstu = sumstu + num_stu(nrand_sc(j, i))

```

```

do 480 i = 1, 4
do 480 j = 1, max(i)
do 480 kk = 1, scsz_rand(j)
read (3, 470, END = 485) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
470 format (i4, i2, i1, i2, i3)
sumsc(sc_code) = sumsc(sc_code) + score
480 sumrs(i, j) = sumrs(i, j) + (num_sc(i)*num_stu(sc_code))/
* (max(i)*scsz_rand(sc_code)) * score

485 do 490 i = 1, 35
if (scsz_rand(i).NE.0.0) then
xsc_bar(i) = sumsc(i) / scsz_rand(i)
490 end if

do 495 i = 1, 4
summax(i) = 0
do 495 j = 1, max(i)
495 summax(i) = summax(i) + sumrs(i, j)

sumsz = 0
do 500 i = 1, 4
500 sumsz = sumsz + summax(i)

xbar_bar(loop) = sumsz/sumstu
write (*, 505) xbar_bar(loop)
505 format (/, ' X_bar_bar = ', f17.4)

```

C *** Find variance [sd_sqr(loop)] after random ***

C *** Find variance [s_hi(35)] of each school after random ***

C

```
do 510 i = 1, 35
```

```
510   s_hi(i) = 0
```

```
do 515 i = 1, 4
```

```
    sum1(i) = 0
```

```
515   sum2(i) = 0
```

```
REWIND (3)
```

```
do 530 i = 1, 4
```

```
do 530 j = 1, max(i)
```

```
do 530 kk = 1, scsz_rand(j)
```

```
    read (3, 520, END = 535) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
```

```
520   format(i4, i2, i1, i2, i3)
```

```
530   s_hi(sc_code) = s_hi(sc_code) + score
```

```
535 do 540 i = 1, 35
```

```
    if (scsz_rand(i).NE.0.0) then
```

```
        s_hi(i) = s_hi(i)/(scsz_rand(i) - 1)
```

```
    end if
```

```
540 continue
```

```
REWIND (3)
```

```
do 545 i = 1, 4
```

```
do 545 j = 1, max(i)
```

```
do 545 kk = 1, scsz_rand(j)
```

```
    read (3, 520, END = 550) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
```

```
        sum1(i) = sum1(i) + num_sc(i) * num_stu(sc_code) * s_hi(sc_code)
```

```
545   sum2(i) = sum2(i) + num_sc(i) * num_stu(sc_code) *(score-xbar_bar(loop))
```

```
550 sumsc1 = 0
```

```
    sumsc2 = 0
```

```

do 555 i = 1, 4
    sumsc1 = sumsc1 + sum1(i)
555  sumsc2 = sumsc2 + sum2(i)
    sd_sqr(loop) = (sumsc1+sumsc2)/(35*N)
    write (*,560) sd_sqr(loop)
560  format (' Variance = ', f19.4)

    CLOSE (3, status = 'DELETE')
600  continue

C
C *****
C
C ****          Final compute statistics value after random data          ****
C ****                      form DATA file                      ****
C
C ****          Find X-bar estimate and SD-square estimate          ****

sumx = 0
sumv = 0
do 610 i = 1, Number
    sumx = sumx + xbar_bar(i)
610  sumv = sumv + sd_sqr(i)
    xbar_estim = sumx/Number
    sdsqr_est = sumv/Number
    write (*, 620) xbar_estim, sdsqr_est
620  format (//,' Final statistic values :',/,
*          ' x-bar-est = ', f17.4,/, ' sd-square-est = ', f17.4)

sumx = 0
sumv = 0
do 630 i = 1, Number
    sumx = sumx + (xbar_bar(i) - xbar_estim)**2

```

```

630      sumv = sumv + (sd_sqr(i) - sdsqr_est)**2
      var_xbar_estim = sumx/Number
      var_sd_sqr_estim = sumv/Number
      write (*, 640) var_xbar_estim, var_sd_sqr_estim
640 format (' var-x-bar-est = ', f17.4,/, ' var-sd-sqr-est = ', f17.4)

```

```

      pop_mean = 68.6177
      pop_var = 266.7056
      sumx = 0
      sumv = 0
      do 650 i = 1, Number
          sumx = sumx + (xbar_bar(i) - pop_mean)**2
650      sumv = sumv + (sd_sqr(i) - pop_var)**2
      MSE_xbar = sumx/Number
      MSE_var = sumv/number
      write (*, 660) MSE_xbar, MSE_var
660 format (' MSE_xbar = ', f17.4,/, ' MSE_var = ', f20.4)

```

```

      write (*, 670) irnd
670 format (//, ' FINAL RANDOM NUMBER = ',i5)
      STOP
      END

```

C

C *****

C * Generate random number between 0 - 1 *

C

```

      SUBROUTINE RANDOM(IX ,RND)
      COMMON IA
      IT = IX * 65539
      if (IT) 2, 4, 4
2      IT = IT + 2147483647 + 1
4      RND = IT

```


RND = RND /2147483647

IX = IT

IA = IX

RETURN

END



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมสำหรับสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบตามกลุ่มและสุ่มตัวอย่างย่อยแบบง่าย

```

C *****
C ****
C ****      MAIN PROGRAM 5A : SIMPLE - CLUSTER SAMPLING      ****
C ****      sample size 90% = 785                               ****
C ****
C ****
C *****

      INTEGER id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
      REAL *8 x, MSE_xbar, MSE_var
      DIMENSION num(20), sum(20), xbar(20), sumsqr(20), sigma(20)
      DIMENSION nrand_zn(10), rand_sz(10), T_i_hat(10)
      DIMENSION xibar(10), var(10), xbar_bar(1000), sd_sqr(1000)
      COMMON IA
      IA = 17

C
C *** Number of population ***
C
      N = 7298

C
C *** Total of sample size ***
C
      Nconst = 785

C
C *** Number of samplings ***
C
      Number = 1000

C
C *** Number of student in each cluster of each zone ***
C
      num(1) = 1079

```

```

num(2) = 333
num(3) = 505
num(4) = 436
num(5) = 418
num(6) = 362
num(7) = 233
num(8) = 539
num(9) = 276
num(10) = 211
num(11) = 472
num(12) = 172
num(13) = 210
num(14) = 513
num(15) = 343
num(16) = 47
num(17) = 234
num(18) = 334
num(19) = 236
num(20) = 345

```

```
write (*, 1)
```

```
1 format (' PRINT OUT 5A : SIMPLE - CLUSTER SAMPLING',/,
* (sample size 90% = 785)',//)
```

C

C *** Find mean [xbar(4)] of each zone ***

C

```
OPEN (1, FILE = 'sort_cd', MODE = 'READ')
```

```
do 10 i = 1, 20
```

```
10 sum(i) = 0
```

```

do 30 i = 1, N
  read (1, 20, END = 40) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
20  format(i4, i2, i1, i2, i3)
    sum(sc_zone) = sum(sc_zone) + score
30  continue

40  do 50 i = 1, 20
50    xbar(i) = sum(i)/num(i)
    do 60 i = 1, 20
60    write (*,70) i, xbar(i)
70    format (' xbar ', i5, ' = ', f12.4)

C
C *** Find sigma [sigma(20)] of each zone ***
C
  REWIND (1)

  do 80 i = 1, 20
80    sumsqr(i) = 0

  do 100 i = 1, N
    read (1, 90, END = 110) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
90    format (i4, i2, i1, i2, i3)
    sumsqr (sc_zone) = sumsqr(sc_zone)+(score-xbar(zone))**2
100  continue
110  do 120 i = 1, 20
120    sigma(i) = sqrt(sumsqr(i)/num(i))
    do 130 i = 1, 20
130    write (*,140) i, sigma(i)
140  format (' sigma ', i5, ' = ', f12.4)

  CLOSE (1)

```

```

C *****
C ****              Random 10 zone              ****
C ****              ****
C *****

```

```

do 600 loop = 1, Number
  write(*, 150) loop
150 format(/, ' LOOP ', i4)

  do 180 i = 1, 10
160 call RANDOM (IA ,RND)
    irnd = aint(rnd*10000)
    if ((irnd.EQ.0).OR.(irnd.GT.20)) then
      goto 160
    end if
    nrand_zn(i) = irnd

    if (i.GT.1) then
      do 170 j = 1, i-1
        if (nrand_zn(j).EQ.nrand_zn(i)) then
          goto 160
        end if
      170 continue
    end if
  180 continue
c do 190 i = 1, 10
c 190 write (*, 200) i, nrand_zn(i)
c 200 format (' Random school zone ', i3, ' = ', i5)

C
C *** Sorting random zone (nrand_zn(10)) ***
C

```

```

do 220 i = 1, 9
    level = i
    min = nrand_zn(i)
do 210 j = i+1, 10
    if (min.GT.nrand_zn(j)) then
        min = nrand_zn(j)
        level = j
    end if
210 continue
    if (level.NE.i) then
        itmp = nrand_zn(i)
        nrand_zn(i) = nrand_zn(level)
        nrand_zn(level) = itmp

        jtmp = rand_sz(i)
        rand_sz(i) = rand_sz(level)
        rand_sz(level) = jtmp
    end if
220 continue
c    do 240 i = 1, 10
c 240 write (*, 250) i, nrand_zn(i)
c 250 format (' Random zone ', i5, ' = ', i3)

c
C *** Find random size [random_sz(10)] of each zone ***
C จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

    summ = 0
    do 260 i = 1, 10
        nzone = nrand_zn(i)
260    summ = summ + sigma(nzone) * num(nzone)
    do 270 i = 1, 10
        nzone = nrand_zn(i)

```

```

270  rand_sz(i) = anint((num(nzone) * sigma(nzone)/summ) * Nconst)
c 270  write (*, 280) i, rand_sz(i)
c 280  format (' Random size of zone ', i5, ' = ', f12.4)

```

C

```

C ****      Random student from SORT_CD file          ****
C ****      And compute statistics values             ****

```

```

OPEN (1, FILE = 'sort_cd', ACCESS = 'DIRECT', FORM = 'FORMATTED',
*      RECL=12)
OPEN (2, FILE = 'RAND', MODE = 'WRITE')

do 380 i = 1, 10
  jj = rand_sz(i)
  high = 0
  do 290 l = 1, nrand_zn(i)
    low = high + 1
    high = low + num(l) - 1
290  continue
  do 380 j = 1, jj
310  call RANDOM (IA ,RND)
    no_rec = amod(aint(rnd*10000), num(i)) + 1 + low
    if ((no_rec.LT.low).OR.(no_rec.GT.high)) then
      goto 310
    end if
  REWIND (1)

  read (1, 340, REC = no_rec) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
340  format(i4, i2, i1, i2, i3)
  if (sc_zone.EQ.nrand_zn(i)) then
350  write(2,360) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
360  format(i4, i2, i1, i2, i3)

```

```

else
    goto 310
end if
380 continue

CLOSE (1)
CLOSE (2)

C
C *** Find x-bar-bar [xbar_bar(loop)] after random ***
C
C

OPEN (3, FILE = 'RAND', MODE = 'READ')

do 390 i = 1, 10
390 sum(i) = 0
do 410 i = 1, 10
do 410 j = 1, rand_sz(i)
    read (3, 400, END=420) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
400    format (i4, i2, i1, i2, i3)
410    sum(i) = sum(i) + score

420 do 430 i = 1, 10
430    xibar(i) = sum(i)/rand_sz(i)
c 430 write (*, 440) i, xibar(i)
c 440 format (' X ', i4, ' bar = ', f10.4)

summ = 0
do 450 i = 1, 10
450    summ = summ + num(nrand_zn(i))*xibar(i)
    xbar_bar(loop) = summ*20/N/10
write (*, 460) xbar_bar(loop)

```



```
460 format (' X_bar_bar = ', f12.4)
```

C

C *** Find variance [sd_sqr(loop)] after random ***

C

```

summ = 0
do 470 i = 1, 10
470 summ = summ + num(nrand_zn(i))*xibar(i)
    T_bar_hat = summ / 10
do 490 i = 1, 10
490 T_i_hat(i) = num(nrand_zn(i))*xibar(i)

summ = 0
do 500 i = 1, 10
500 summ = summ + (T_i_hat(i) - T_bar_hat)**2
Sb_sqr = summ/(10-1)

REWIND (3)

S_si_sqr = 0
do 530 i = 1, 10
read (3, 520, END = 550) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
520 format (i4, i2, i1, i2, i3)
530 S_si_sqr = S_si_sqr + (score - xibar(i))**2
550 summ = 0
do 570 i = 1, 10
    num_zone = num(nrand_zn(i))
570 summ = summ + (num_zone**2 * ((num_zone-rand_sz(i)) / num_zone) *
*
    S_si_sqr)/nrand_zn(i)

sd_sqr(loop) = (20**2) * ((20-10)/20) * Sb_sqr/((N**2) * 10) +
*
    (20**2)*summ/((N**2)*10)

```

```

        write (*,590) sd_sqr(loop)
590  format (' Variance = ', f20.4)

        CLOSE (3, status = 'DELETE')
600  continue

C
C *****
C
C ****      Final compute statistics value after random data      ****
C ****      form DATA file                                       ****
C
C ****      Find X-bar estimate and SD-square estimate            ****

        sumx = 0
        sumv = 0
        do 610 i = 1, Number
            sumx = sumx + xbar_bar(i)
610    sumv = sumv + sd_sqr(i)
        xbar_estim = sumx/Number
        sdsqr_est = sumv/Number
        write (*, 620) xbar_estim, sdsqr_est
620  format (/'/' Final statistic values',/,
*      ' x-bar-est = ', f17.4,/, ' sd-square-est = ', f17.4)

        sumx = 0
        sumv = 0
        do 630 i = 1, Number
            sumx = sumx + (xbar_bar(i) - xbar_estim)**2
630    sumv = sumv + (sd_sqr(i) - sdsqr_est)**2
        var_xbar_estim = sumx/Number
        var_sd_sqr_estim = sumv/Number
        write (*, 640) var_xbar_estim, var_sd_sqr_estim

```

```
640 format (' var-x-bar-est = ', f17.4,/, ' var-sd-sqr-est = ',
*                                     f17.4)
```

```
pop_mean = 68.6177
```

```
pop_var = 266.7056
```

```
sumx = 0
```

```
sumv = 0
```

```
do 650 i = 1, Number
```

```
    sumx = sumx + (xbar_bar(i) - pop_mean)**2
```

```
650    sumv = sumv + (sd_sqr(i) - pop_var)**2
```

```
MSE_xbar = sumx/Number
```

```
MSE_var = sumv/number
```

```
write (*, 660) MSE_xbar, MSE_var
```

```
660 format (' MSE_xbar = ', f17.4,/, ' MSE_var = ', f20.4)
```

```
write (*, 670)
```

```
670 format (//, ' FINAL RANDOM NUMBER = ',i5)
```

```
STOP
```

```
END
```

```
C
```

```
C .....
```

```
C *          Generate random number between 0 - 1          *
```

```
C
```

```
SUBROUTINE RANDOM (IX ,RND)
```

```
COMMON IA
```

```
IT = IX * 65539
```

```
if (IT) 2, 4, 4
```

```
2 IT = IT + 2147483647 + 1
```

```
4 RND = IT
```

```
RND = RND / 2147483647
```

```
IX = IT
```

IA = IX
RETURN
END



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมสำหรับสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีสุ่มแบบตามกลุ่มและสุ่มตัวอย่างย่อยแบบมีระบบ

```

C *****
C ****
C ****   MAIN PROGRAM 6A : SYSTEMATIC - CLUSTER SAMPLING   ****
C ****           random size 90% = 785                       ****
C ****
C *****

      INTEGER  id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
      REAL    *8 x, MSE_xbar, MSE_var
      DIMENSION num(20), sum(20), xbar(20), sumsqr(20), sigma(20)
      DIMENSION nrand_zn(10), rand_sz(10), T_i_hat(10), k(10)
      DIMENSION xibar(10), var(10), xbar_bar(1000), sd_sqr(1000)
      COMMON IA
      IA = 2925

C
C *** Number of population ***
C
      N = 7298

C
C *** Total of sample size ***
C
      Nconst = 785

C
C *** Number of samplings ***
C
      Number = 1000

C
C *** Number of student in each cluster of each zone ***
C
      num(1) = 1079

```

```

num(2) = 333
num(3) = 505
num(4) = 436
num(5) = 418
num(6) = 362
num(7) = 233
num(8) = 539
num(9) = 276
num(10) = 211
num(11) = 472
num(12) = 172
num(13) = 210
num(14) = 513
num(15) = 343
num(16) = 47
num(17) = 234
num(18) = 334
num(19) = 236
num(20) = 345

```

```
write (*, 1)
```

```
1 format (' PRINT OUT 6A : SYSTEMATIC - CLUSTER SAMPLING',/,
*          (sample size 90% = 785)',//)
```

C

C *** Find mean [xbar(4)] of each zone of school ***

C

```
OPEN (1, FILE = 'sort_cd', MODE = 'READ')
```

```
do 10 i = 1, 20
```

```
10 sum(i) = 0
```

```

do 30 i = 1, N
  read (1, 20, END = 40) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
20  format (i4, i2, i1, i2, i3)
    sum (sc_zone) = sum(sc_zone) + score
30  continue

40  do 50 i = 1, 20
      xbar(i) = sum(i)/num(i)
50  write (*,60) i, xbar(i)
60  format (' xbar ', i5, ' = ', f12.4)

```

C

C *** Find sigma [sigma(20)] of each zone of school ***

C

```

REWIND (1)

do 80 i = 1, 20
80  sumsqr(i) = 0

do 100 i = 1, N
  read (1, 90, END = 110) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
90  format (i4, i2, i1, i2, i3)
    sumsqr(sc_zone) = sumsqr(sc_zone) + (score-xbar(zone))**2
100 continue
110 do 130 i = 1, 20
    sigma(i) = sqrt(sumsqr(i)/num(i))
130 write (*,140) i, sigma(i)
140 format (' sigma ', i5, ' = ', f12.4)

CLOSE (1)

```

```

C *****
C ****              Random 10 zone              ****
C ****              ****
C *****

```

```

do 570 loop = 1, Number
write (*, 150) loop
150 format (/, ' LOOP = ', i4)
kk = 20/10
155 call RANDOM (IA ,RND)
imd = aint(md*10000)
if ((imd.EQ.0).OR.(imd.GT.20)) then
goto 155
end if
nrand_zn(1) = imd

```

```

do 160 i = 2, 10
next = nrand_zn(i-1) + kk
if (next.GT.20) then
next = amod(next, 20)
end if
160 nrand_zn(i) = next

```

```

c do 170 i = 1, 10
c 170 write (*, 180) i, nrand_zn(i)
c 180 format (' Random school zone ', i3, ' = ', i5)

```

```

C
C *** Sorting random zone (nrand_zn(10)) ***
C

```

```

do 200 i = 1, 9
level = i

```



```

        min = nrand_zn(i)
    do 190 j = i+1, 10
    if (min.GT.nrand_zn(j)) then
        min = nrand_zn(j)
        level = j
    end if
190 continue
    if (level.NE.i) then
        itmp = nrand_zn(i)
        nrand_zn(i) = nrand_zn(level)
        nrand_zn(level) = itmp

        jtmp = rand_sz(i)
        rand_sz(i) = rand_sz(level)
        rand_sz(level) = jtmp
    end if
200 continue
c    do 220 i = 1, 10
c 220 write (*, 230) i, nrand_zn(i)
c 230 format (' Random ', i5, ' = ', i3)

C
C *** Find random size[random_sz(10)] of each zone of school ***
C
sum = 0
do 240 i = 1, 10
    nzone = nrand_zn(i)
240    summ = summ + sigma(nzone)*num(nzone)
do 250 i = 1, 10
    nzone = nrand_zn(i)
250    rand_sz(i) = anint((num(nzone) * sigma(nzone) / summ) * Nconst)
c 250 write (*, 260) nzone, rand_sz(i)

```

```
c 260 format (' Random size of zone ', i5, ' = ', f12.4)
```

C

```
C *** Find k(i) of each school zone ***
```

C

```

do 270 i = 1, 10
270   k(i) = num(i) / rand_sz(i)
c 270   write(*, 280) i, k(i)
c 280   format(' i = ', i4, ' k = ', i4)

```

C

```
C ****           Random student from SORT_CD file           ****
```

```
C ****           And compute statistics values               ****
```

```

OPEN (1, FILE = 'sort_cd', ACCESS = 'DIRECT', FORM = 'FORMATTED',
*      RECL=12)
OPEN (2, FILE = 'RAND', MODE = 'WRITE')

do 350 i = 1, 10
  high = 0
  do 300 l = 1, nrand_zn(i)
    low = high + 1
300   high = low + num(l) - 1

305  call RANDOM (IA ,RND)
     irnd = aint(rnd*10000)
     if ((irnd.EQ.0).OR.(irnd.GT.num(nrand_zn(i)))) then
       goto 305
     end if
     new_rec = irnd

no_rec = new_rec + low

```

```

do 340 j = 1, rand_sz(i)
  if ((no_rec.LT.low).OR.(no_rec.GT.high)) then
    no_rec = no_rec - high + low
  end if

REWIND (1)

read (1,320,REC = no_rec) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
write (2,320) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
320 format (i4, i2, i1, i2, i3)
   no_rec = no_rec + k(i)
340 continue
350 continue

CLOSE (1)
CLOSE (2)

C
C *** Find  $\bar{x}$  [xbar_bar(loop)] after random ***
C

OPEN (3, FILE = 'RAND', MODE = 'READ')

do 360 i = 1, 10
360 sum(i) = 0
do 380 i = 1, 10
do 380 j = 1, rand_sz(i)
  read (3, 370, END = 390) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
370 format (i4, i2, i1, i2, i3)
380 sum(i) = sum(i) + score

390 do 400 i = 1, 10
400 xibar(i) = sum(i)/rand_sz(i)

```

```
c 400 write (*, 410) i, xibar(i)
c 410 format(' X ', i4, ' bar = ', f10.4)
```

```
    summ = 0
    do 420 i = 1, 10
420    summ = summ + num(nrand_zn(i)) * xibar(i)
        xbar_bar(loop) = summ * 20/N/10
        write (*, 430) xbar_bar(loop)
430    format (' X_bar_bar = ', f12.4)
```

C

C *** Find variance [sd_sqr(loop)] after random ***

C

```
    summ = 0
    do 440 i = 1, 10
440    summ = summ + num(nrand_zn(i)) * xibar(i)
        T_bar_hat = summ / 10
    do 460 i = 1, 10
460    T_i_hat(i) = num(nrand_zn(i)) * xibar(i)

    summ = 0
    do 470 i = 1, 10
470    summ = summ + (T_i_hat(i) - T_bar_hat)**2
        Sb_sqr = summ/(10-1)

    REWIND (3)

    S_si_sqr = 0
    do 500 i = 1, 10
        read (3, 490, END = 520) id, sc_code, sc_size, sc_zone, score
490    format (i4, i2, i1, i2, i3)
500    S_si_sqr = S_si_sqr + (score - xibar(i))**2
```

```

520  summ = 0
      do 540 i = 1, 10
          num_zone = num(nrand_zn(i))
540  summ = summ + (num_zone**2 * ((num_zone-rand_sz(i)) / num_zone)*
      *          S_si_sqr)/nrand_zn(i)

      sd_sqr(loop) = (20**2) * ((20-10)/20) * Sb_sqr/((N**2)*10) +
      *          (20**2)*summ/((N**2)*10)

      write (*,560) sd_sqr(loop)
560  format (' Variance = ', f20.4)

      CLOSE (3, status = 'DELETE')
570  continue

C
C *****
C
C ****          Final compute statistics value after random data          ****
C ****          form DATA file          ****
C
C ****          Find X-bar estimate and SD-square estimate          ****

      sumx = 0
      sumv = 0
      do 610 i = 1, Number
          sumx = sumx + xbar_bar(i)
610  sumv = sumv + sd_sqr(i)
      xbar_estim = sumx/Number
      sdsqr_est = sumv/Number
      write (*, 620) xbar_estim, sdsqr_est
620  format (//,' Final statistic values :',/,
      *          ' x-bar-est = ', f17.4,/, ' sd-square-est = ', f17.4)

```

```

sumx = 0
sumv = 0
do 630 i = 1, Number
    sumx = sumx + (xbar_bar(i) - xbar_estim)**2
630    sumv = sumv + (sd_sqr(i) - sdsqr_est)**2
    var_xbar_estim = sumx/Number
    var_sd_sqr_estim = sumv/Number
    write (*, 640) var_xbar_estim, var_sd_sqr_estim
640    format (' var-x-bar-est = ', f17.4,/,
*           ' var-sd-sqr-est = ', f17.4)

pop_mean = 68.6177
pop_var = 266.7056
sumx = 0
sumv = 0
do 650 i = 1, Number
    sumx = sumx + (xbar_bar(i) - pop_mean)**2
650    sumv = sumv + (sd_sqr(i) - pop_var)**2
    MSE_xbar = sumx/Number
    MSE_var = sumv/Number
    write (*, 660) MSE_xbar, MSE_var
660    format (' MSE_xbar = ', f17.4,/, ' MSE_var = ', f20.4)

write (*, 670) imnd
670    format (//, ' FINAL RANDOM NUMBER = ', i5)
STOP
END

```

```

C
C .....
C *          Generate random number between 0 - 1          *
C

```

```

SUBROUTINE RANDOM(IX, RND)

```

```

COMMON IA

```

```

IT = IX * 65539

```

```

if (IT) 2, 4, 4

```

```

2 IT = IT + 2147483647 + 1

```

```

4 RND = IT

```

```

RND = RND / 2147483647

```

```

IX = IT

```

```

IA = IX

```

```

RETURN

```

```

END

```



สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ต้นฉบับไม่มีหน้านี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย