เอกสารอ้างอิง

1. โกวิทย์ วัลลภาพันธ์, การเพิ่มผลผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมอาหารกระป๋องขนาดเล็กในประเทศไทย, วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกาณ์มหาวิทยาลัย, 2525

2. ปรมัตต์ ตรีวงศ์, การปรับปรุงการผลิตของโรงงานข้าวนึ่งภายในประเทศ, วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกาณ์มหาวิทยาลัย, 2525

3. สมศักดิ์ ตรีสัตย์, การเพิ่มผลผลิตของโรงงานผลไม้กระป๋องขนาดกลาง, วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522

4. ไพรัช ภู่บุหงาอมร, การปรับปรุงแผนการผลิตของโรงงานผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา, วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกาณ์มหาวิทยาลัย, 2529

6. บุญเกียรติ ชีวตระกูลกิจ , การปรับปรุงการบริหารการผลิตของอุตสาหกรรมอัดเบลปอและผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกาณ์มหาวิทยาลัย, 2529

5. สมนึก วิสุทธิแพทย์ , การปรับปรุงแผนการผลิตของโรงงานผลิตกระป๋องโลหะขนาดเล็กในประเทศไทย, วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกาณ์มหาวิทยาลัย, 2529

7. สมชาย สงวนศักดิ์ การวางแผนการผลิตสินค้าหลายชนิดและมีขั้นตอนหลายขั้นตอนซึ่งแตกต่างกัน, วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชา วิศวกรรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531

8. ผจญ ภักดีกุล, การเพิ่มผลผลิตของอุตสาหกรรมการประกอบตู้เย็น,

วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533

9. จิรศักดิ์ เจริญสุข, ระบบการผลิตแบบเซลล์สำหรับงานโลหะแผ่น, วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกาณ์มหาวิทยาลัย, 2532

10. กองเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, รายงานการศึกษาภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมเรื่องอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ, 2526

11. พิภพ เล้าประจง, ระบบควบคุมการผลิตเชิงวิศวกรรม, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น, พิมพ์ครั้งที่ 3, 2533.

12. วิจิตร ตัณฑสุทธิ์, วันชัย ริจิรวนิช, จรูญ มหิทธาฟองกุล, ชูเวช ชาญสง่าเวช, การศึกษาการทำงาน, ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ คณะ วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

13. พิภพ เล้าประจง, เทคนิคการใช้โปรแกรมในการบริหารงานผลิตและอุตสาหกรรม, บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2533.

14. Raymond R Mayer, Production Management, Mc Graw-Hill, 1968

15. Marvin E Mundel, P.E., Motion & Time study improving productivity, PrenticeHall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1978.

16. Richard Muther, Systrmatic layout planning, Richard Muther & Assosiates, Inc., New York, 1981.

17. Sumand, David J., Productivity engineering and management, Mc Graw-Hill, Inc., Singapore, 1985.

18. Rojer G. Schroeder., Operation management : Decision making in the operation function, Mc Graw-Hill Book Company, New York, 1985

19. Apple, Jame M., Plant layout and material handling, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1977.

20. Helgeson, W.B., and Birnie, D.P.,Assembly line balancing using the ranked positional weight technique,The Journal of industrial engineering, Vol.12 no. 6,November-Demcember, 1961.

21. Mansoor, E.M., Assembly the balancing - An improvement on the ranked positional weight technique, The Journal of industrial engineering, Vol.15 , no 12, March-April, 1964.

22. Mendel,M.E.,Motion and time study : Improving Productivity, Prentice - Hall , Fifth edition,1978.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การหาเวลามาตรฐาน

เวลามาตรฐานเป็นเวลาที่ต้องการสำหรับการทำงานชิ้นหนึ่ง โดยใช้คนงานที่เหมาะสมให้ทำงานตามที่กำหนดด้วนสภาพปกติ สำหรับความหมายของคนงานที่เหมาะสมในทางทฤษฎีก็คือ คนงานที่มีความเฉลียวฉลาดมีสภาพร่างการที่แข็งแรง มีความรู้ความชำนาญ สามารถทำงานที่มอบหมายให้เสร็จตามปริมาณและคุณภาพที่กำหนด ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วการหาคนงานที่มีความเหมาะสมดังกล่าวเป็นเรื่องยาก ดังนั้นโดยทั่วไปจึงมักพิจารณาเลือกจากคนงานที่สามารถทำงานได้โดยอัตราเฉลี่ย

ขั้นตอนการศึกษาเวลา

หลังจากที่พิจารณางานที่จะทำการแล้วการศึกษาเวลาจะประกอบด้วย 6 ขั้นตอนคือ

1. แบ่งงานที่ต้องศึกษาออกเป็นงานย่อย
2. พิจารณาหาจำนวนรอบของการสังเกตเท่าที่จำเป็นสำหรับแต่ละงานย่อย
3. เตรียมแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล ซึ่งสามารถบันทึกข้อมูลที่จำเป็นได้
4. วัดเวลาการทำงานของแต่ละหน่วยงานแล้วทำการจดบันทึกไว้
5. พิจารณาอัตราการทำงาน(Rating) แต่ละงานย่อยของผู้ปฏิบัติงานและกำหนดเวลาเผื่อที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงาน
6. คำนวณหาเวลามาตรฐานสำหรับงานนั้น

ทางผู้วิจัยได้นำโปรแกรมเบสิกมาช่วยในการคำนวณ โดยโปรแกรมนี้จะสามารถคำนวณหาได้ ทั้งรอบของการสังเกตที่จำเป็นสำหรับการศึกษาเวลาโดยพิจารณาคำนวณจากข้อมูลที่กำหนดให้กับโปรแกรม และคำนวณหา

เวลามาตรฐานของการทำงาน สำหรับการคำนวณหาจำนวนรอบของการสังเกตที่จำเป็นโปรแกรมได้กำหนดระดับความเชื่อมั่นไว้ 95.45 เปอร์เซนต์ที่จะยอมให้มีโอกาสผิดพลาดได้ $\pm$ 5 เปอร์เซนต์ ดังนั้นสูตรที่ใช้ในการคำนวณหาจำนวนรอบการสังเกตจะสามารถเขียนได้ดังนี้

$$n = \frac{[(40 \quad n'\Sigma x^2 - (\Sigma x)]^2}{\Sigma x}$$

เมื่อ n คือ จำนวนรอบการสังเกตที่จำเป็นที่ต้องการหา

n' คือ จำนวนรอบการสังเกตที่เป็นข้อมูลในการคำนวณ

x คือ ค่าที่อ่านได้(ในเวลารวมในแต่ละรอบ)

สำหรับสูตรที่ใช้ในการคำนวณหาเวลามาตรฐานคือ

$$\text{เวลามาตรฐาน} = \text{ผลรวมของเวลาปกติ} \times \frac{100}{100 - \text{เปอร์เซนต์เวลาเผื่อรวมทั้งหมด}}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การใช้โปรแกรม

1) เมื่อ Load โปรแกรมและสิ่งด้วย Run แล้วจะปรากฏข้อความแสดงเรื่องของโปรแกรมและชื่อผู้เขียนพร้อมทั้งจะถามว่าข้อมูลจะป้อนจากทางแป้นพิมพ์หรือทางดิสค์

2) ถ้าต้องการป้อนข้อมูลทางดิสค์ ตอบ D แล้วโปรแกรมจะถามชื่อไฟล์ของข้อมูลที่จะป้อนให้โปรแกรมอ่าน ถ้าตอบ K โปรแกรมจะถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของการทำงาน เช่น ชื่องาน แผนก วัสดุ ลักษณะงานที่ทำชื่อผู้ปฏิบัติงาน ถ้าคำถามใดไม่มีข้อมูลก็สามารถผ่านไปได้เลยโดยกด Enter แต่ถ้ามีไม่ควรป้อนเกิน 20 ตัวอักษร

3) จากนั้นโปรแกรมจะถามเกี่ยวกับงานย่อยทั้งหมด จำนวนรอบของการสังเกต เวลาเผื่อทั้งหมดที่กำหนดให้

4) จากนั้นโปรแกรมจะถามเกี่ยวกับการประเมินค่า อัตราการทำงานของแต่ละงานย่อย

5) จากนั้นโปรแกรมจะถามเกี่ยวกับ รายละเอียดของแต่ละงานย่อย ซึ่งป้อนได้ไม่เกิน 20 ตัวอักษร

6) จากนั้นโปรแกรมจะถามเวลาของ แต่ละงานย่อยในแต่ละรอบของการสังเกต สำหรับในรอบใด ๆ ของแต่ละงานย่อยถ้าไม่มีการบันทึกเวลาให้ใส่ค่าศูนย์แทน

7) เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จ โปรแกรมจะแสดงข้อมูลเกี่ยวกับเวลาของแต่ละงานย่อยทั้งหมดออกทางจอภาพ เพื่อให้ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้ามีที่ผิดพลาดโปรแกรมก็จะให้มีการแก้ไขได้ การแสดงข้อมูลทางจอภาพจะแสดงได้ครั้งละ 9 งานย่อย 7 รอบ ถ้ามีข้อมูลมากกว่านี้จะแสดงจนหมดจำนวนรอบก่อนที่จะขึ้นงานย่อยต่อไป

8) เมื่อตรวจสอบถูกต้องแล้วโปรแกรม จะขึ้นทางเลือกให้โปรแกรมประมวลผล มีความหมายดังนี้

หมายเลข 1 หมายถึงต้องการให้บันทึกข้อมูลทั้งหมดลงบนดิสค์

หมายเลข 2 หมายถึงต้องการให้แสดงข้อมูลเวลาของแต่ละงานย่อยทางจอภาพ

หมายเลข 3 หมายถึง ทำการคำนวณหาเวลามาตรฐาน

หมายเลข 4 หมายถึง ยุติการประมวลผล

สมมุติว่าเลือกหมายเลข 3 โปรแกรมจะคำนวณหาจำนวนรอบของการสังเกตที่เหมาะสมของข้อมูลชุดนี้ว่าควรเป็นเท่าไร ภายใต้ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ จากนั้นโปรแกรมจะคำนวณหาเวลามาตรฐานผลรวมของเวลาปกติ , จำนวนชั่วโมงต่อการทำงาน 100 ชิ้น และจำนวนชิ้นต่อการทำงาน 1 ช.ม. และโปรแกรมจะถามว่าต้องการพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์หรือไม่ ถ้าต้องการตอบ Y จากนั้นเครื่องจะทำการพิมพ์ผลออกมาทางเครื่องพิมพ์

<u>รายการโปรแกรม</u>

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
10 REM ************************************************************
20 REM ************************************************************
30 REM ***                                                      ***
40 REM ***                  WORK MEASUREMENT                    ***
50 REM ***                                                      ***
60 REM ***                       BY                             ***
70 REM ***                                                      ***
80 REM ***               TIME STUDY TECHNIQUE                   ***
90 REM ***                                                      ***
100 REM ***                      FOR                            ***
110 REM ***                                                     ***
120 REM ***            CALCULATING THE STANDARD TIME            ***
130 REM ***                                                     ***
140 REM ************************************************************
150 REM ************************************************************
160 REM ***                                                     ***
170 REM ***               PROGRAM WAS WRITEN BY...              ***
180 REM ***                                                     ***
190 REM ***               MR. THONG-MOH PHUNGPAI                ***
200 REM ***                                                     ***
210 REM ***          DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING       ***
220 REM ***                                                     ***
230 REM ***               FACULTY OF ENGINEERING                ***
240 REM ***                                                     ***
250 REM ***               CHULALONGKORN UNIVERSITY              ***
260 REM ***                                                     ***
270 REM ************************************************************
280 REM ************************************************************
290 REM ***                                                     ***
300 REM ***   STANDARD TIME IS THE TIME REQUIRED FOR A           ***
310 REM ***                                                     ***
320 REM ***   QUALIFIED AND WELL TRAINED PERSON, WORKING         ***
330 REM ***                                                     ***
340 REM ***   AT A NORMAL PLACE, TO DO A SPECIFIC TASK.          ***
350 REM ***                                                     ***
360 REM ************************************************************
370 REM ************************************************************
380 REM ***                                                     ***
390 REM ***   THE TASK OF TIME STUDY CONSISTS OF:               ***
400 REM ***                                                     ***
410 REM ***       1) DIVIDING THE TASK INTO INDIVIDUAL ELEMENTS.***
420 REM ***                                                     ***
430 REM ***       2) DETERMINING THE NUMBER OF OBSERVATIONS NECESSARY.***
440 REM ***                                                     ***
450 REM ***       3) PREPARING A DATA SHEET WITH THE NECESSARY INFOR-***
460 REM ***          -MATION.                                   ***
470 REM ***                                                     ***
480 REM ***       4) MEASURING AND RECORDING THE TIME TO PERFORM EACH***
490 REM ***          ELEMENT.                                   ***
500 REM ***                                                     ***
510 REM ***       5) RATING THE OPERATOR'S PERFORMANCE FOR EACH ELEMENT***
520 REM ***          AND SETTING THE NECESSARY ALLOWANCE.       ***
530 REM ***                                                     ***
540 REM ***       6) CALCULATING THE STANDARD TIME FOR THE TASK.***
550 REM ***                                                     ***
560 REM ************************************************************
570 REM ************************************************************
580 DIM NS(36),TN(36,70),TTIME(36),STIME(36),NTIME(36),RT(36),NO(36),STCY(36),SQSTTCY(36)
```

```
590 KEY OFF
600 CLS
610 LOCATE 4,15 : PRINT"PROGRAM CALCULATE THE STANDARD TIME"
620 PRINT : PRINT TAB(31)"BY"
630 PRINT : PRINT TAB(22)"MR. THONG-MOH PHUNGPAI"
640 LOCATE 13,5
650 INPUT"DATA TO BE INPUT FROM KEYBOARD OR DISK (K/D)";YS
660 IF (YS<>"K") AND (YS<>"D") THEN PRINT:PRINT "   INVALID ENTRY" : GOTO 650
670 IF YS = "K" THEN 830
680 PRINT : PRINT:INPUT "    ENTRY NAME OF DISK :FILE":KS
690 IF (KS = " " OR KS = "") THEN PRINT:PRINT "   BAD FILE NAME : " :GOTO 680
700 OPEN KS FOR INPUT AS #3
710 INPUT#3,JS,DPS,PLAS,OPES,PROS,MATS,TGS,OPS,STS,SHS,SHPS,STUS,DATS,TFPS,TNNS
720 INPUT#3,NE,MO,AW,FET
730 FOR I = 1 TO NE
740 INPUT#3,NS(I),NO(I),RT(I)
750 NEXT I
760 FOR I = 1 TO NE
770 FOR J = 1 TO MO
780 INPUT#3,TM(I,J)
790 NEXT J
800 NEXT I
810 CLOSE #3
820 GOTO 1480
830 CLS
840 PRINT"INPUT ALL DATA"
850 PRINT"--------------"
860 INPUT"WHAT IS TIME STUDY FOR ?===>",JS
870 INPUT"WHAT DEPARTMENT ?===>",DPS
880 INPUT"WHAT PLANT/MACHINE ?===>",PLAS
890 INPUT"WHAT OPERATION ?===>",OPES
900 INPUT"WHAT PRODUCT/PART ?===>",PROS
910 INPUT"WHAT MATERIAL ?===>",MATS
920 INPUT"WHAT TOOLS AND GAUGES ?===>",TGS
930 INPUT"WHO IS THE OPERATOR ?==>",OPS
940 INPUT"WHAT IS THE STUDY NO ?===>",STS
950 INPUT"WHAT IS THE SHEET NO ?===>",SHS
960 PRINT"SHEET NO. ";SHS;"  OF ";:INPUT"===>",SHPS
970 INPUT"STUDIED BY WHOM ?===>",STUS
980 INPUT"WHAT DATE ?===>",DATS
990 INPUT "WHAT TIME OFF ?===>",TFPS
1000 INPUT"WHAT TIME ON ?===>",TNNS
1010 CLS
1020 LOCATE 3,15
1030 INPUT "INPUT NUMBER OF ELEMENT..... ",NE
1040 LOCATE 5,15
1050 INPUT"NUMBER OF CYCLE FOR OBSERVTION..... ",MO
1060 LOCATE 7,15
1070 INPUT "INPUT TOTAL ALLOWANCE IN PERCENT (XX).....",AW
1080 LOCATE 9,15
1090 INPUT "INPUT TOTAL TIME FOR FOREIGN ELEMENT (IN NORMAL TIME).....",FET
1100 CLS
1110 PRINT "INPUT RATING FACTOR"
1120 PRINT "-------------------"
```

```
1130 FOR I = 1 TO NE
1140 PRINT "RATING FACTOR FOR ELEMENT NO.";I;:INPUT"===>";RT(I) :PRINT
1150 NEXT I
1160 CLS
1170 LOCATE 1,15
1180 PRINT "INPUT ELEMENT DESCRIPTION"
1190 PRINT "                ------------------------"
1200 KA = 1
1210 FOR M = 1 TO NE
1220 LOCATE KA+3,15
1230 PRINT "DESCRIPTION OF ELEMENT #";M
1240 LOCATE KA+4,16:PRINT"(USE UP TO 20 CHARECTERS)"
1250 LOCATE KA+3,43 : INPUT"===> ",N$(M)
1260 IF LEN(N$(M))<=20 GOTO 1310
1270 LOCATE 10,50
1280 PRINT "! USE ONLY 20 CHARECTERS PLEASE !"
1290 FOR I = 1 TO 1000:NEXT I
1300 PRINT :GOTO 1220
1310 KA = KA + 3
1320 IF KA > 21 THEN KA = 1 : CLS
1330 NEXT M
1340 FOR I = 1 TO NE
1350 NO(I) = 0
1360 CLS
1370 LOCATE 1,3 : PRINT "-----------------------"
1380 LOCATE 2,3 : PRINT "FOR ELEMENT NUMBER #";I
1390 LOCATE 3,3 : PRINT "-----------------------"
1400 K = 3
1410 FOR J =1 TO MO
1420 LOCATE K+J,8
1430 PRINT "!  INPUT OBSERVED TIME CYCLE #";J
1440 LOCATE K+J,43 :INPUT "===> ",TM(I,J)
1450 IF TM(I,J) > 0 THEN NO(I) = NO(I) + 1
1460 NEXT J
1470 NEXT I
1480 NK = INT((NE/9)+.9999)
1490 NP = INT((MO/7)+.9999)
1500 NNK = NK
1510 MN = NP
1520 II = 1 : III = 9 : JJ = 1 : JJJ = 7 : KK = 0 : KO = 4
1530 CLS
1540 IF III >= NE THEN III = NE
1550 IF JJJ >= MO THEN JJJ = MO
1560 GOSUB 2020
1570 FOR I =II TO III
1580 KO = KO + 2
1590 LOCATE KO,4
1600 PRINT I
1610 FOR J = JJ TO JJJ
1620 KK = KK +10
1630 LOCATE KO,KK
1640 PRINT USING"###.###";TM(I,J)
1650 NEXT J
1660 KK = 0
```

```
1670 NEXT I
1680 KO = 4
1690 PRINT"_____"
1700 PRINT "DO YOU WANT TO CHANGE ANY DATA ? (Y/N)";:INPUT DS
1710 IF DS = "Y" THEN 1740
1720 IF DS <> "N" THEN 1700
1730 GOTO 1780
1740 PRINT "ELEMENT NO. ";:INPUT MK
1750 PRINT "CYCLE NO. ";: INPUT NK
1760 PRINT "OBSERVED TIME ";:INPUT TM(MK,NK)
1770 GOTO 1530
1780 MN = MK - 1
1790 IF MN <= 0 THEN 1820
1800 JJ = JJ + 7 : JJJ = JJJ + 7
1810 GOTO 1530
1820 NNK = NNK - 1
1830 IF NNK <= 0 THEN MN = NP:NNK = NK:GOTO 1890
1840 II = II + 9 : III = III + 9
1850 JJ =1 : JJJ = 7
1860 MN = NP
1870 NNK = NK
1880 GOTO 1530
1890 CLS
1900 PRINT : PRINT TAB(5) "PROGRAM OPTIONS"
1910 PRINT TAB(10) "1-STORE DATA ON DISK"
1920 PRINT TAB(10) "2-LIST DATA AT CRT"
1930 PRINT TAB(10) "3-PERFORM STANDARD TIME CALCULATION"
1940 PRINT TAB(10) "4-QUIT"
1950 INPUT "ENTRY OPTION";MOP : PRINT
1960 IF (MOP < 0) OR (MOP > 4) THEN PRINT "INVALID":GOTO 1890
1970 IF MOP = 1 THEN 2180
1980 IF MOP = 2 THEN 1520
1990 IF MOP = 3 THEN 2340
2000 IF MOP = 4 THEN PRINT TAB(15)"END OF PROGRAM":END
2010 GOTO 1890
2020 LOCATE 2,35
2030 PRINT"CYCLE NO."
2040 LOCATE 3,2
2050 PRINT"-----"
2060 LOCATE 4,2
2070 PRINT "ELEMENTS"
2080 NA = 2
2090 FOR NJ = JJ TO JJJ
2100 NA = NA + 10
2110 LOCATE 4,NA
2120 PRINT NJ
2130 NEXT NJ
2140 NA = 2
2150 LOCATE 5,2
2160 PRINT"-----"
2170 RETURN
2180 INPUT "ENTRY NAME OF DISK:FILE";KS
2190 REM    STORE OBSERVED TIME DATA ON DISK
2200 IF (KS=" " OR KS="") THEN PRINT "BAD FILE NAME :":GOTO 2180
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
2210 OPEN ES FOR OUTPUT AS #3
2220 WRITE#3,JS,DPS,PLAS,OPES,PROS,MATS,TGS,OPS,STS,SHS,SHPS,STUS,DATS,TFFS,TNNS
2230 WRITE#3,NE,MO,AW,PET
2240 FOR I = 1 TO NE
2250 WRITE#3,NS(I),NO(I),RT(I)
2260 NEXT I
2270 FOR I = 1 TO NE
2280 FOR J = 1 TO MO
2290 WRITE#3,TM(I,J)
2300 NEXT J
2310 NEXT I
2320 CLOSE #3
2330 GOTO 1890
2340 REM PERFORM STANDARD TIME CALCULATION
2350 SNTIME = 0
2360 FOR I = 1 TO NE
2370 TTIME(I) = 0
2380 NEXT I
2390 FOR J = 1 TO MO
2400 STCY(J) = 0
2410 SQSTCY(J) = 0
2420 NEXT J
2430 FOR I = 1 TO NE
2440 FOR J = 1 TO MO
2450 TTIME(I) = TTIME(I) + TM(I,J)
2460 NEXT J
2470 STIME(I) = TTIME(I)/NO(I)
2480 NTIME(I) = STIME(I)*RT(I)
2490 SNTIME = SNTIME + NTIME(I)
2500 NEXT I
2510 SNTIME = SNTIME + PET
2520 REM DETERMINING THE NUMBER OF OBSERVATION NECESSARY
2530 SSTCY = 0
2540 JX = 0
2550 SSQSTCY = 0
2560 FOR J = 1 TO MO
2570 JXX = 1
2580 FOR I = 1 TO NE
2590 IF TM(I,J) <= 0 THEN JXX = 0:GOTO 2610
2600 STCY(J) = STCY(J) + TM(I,J)
2610 NEXT I
2620 IF JXX = 0 THEN JX = JX + 1:GOTO 2660
2630 SSTCY = SSTCY + STCY(J)
2640 SQSTCY(J) = STCY(J)*STCY(J)
2650 SSQSTCY = SSQSTCY + SQSTCY(J)
2660 NEXT J
2670 MZ = MO - JX
2680 SAMS = SQR((MZ * SSQSTCY) - (SSTCY *SSTCY))
2690 SAMS1 = (SAMS * 40 / MZ) * (SAMS * 40 / MZ)
2700 CLS
2710 LOCATE 10,20
2720 PRINT "AT THE CONFIDENT LEVEL OF 95 PERCENT"
2730 LOCATE 12,20
2740 PRINT "THE NUMBER OF OBSERVATIONS SHOULD BE ";SAMS1 : PRINT
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
2750 INPUT "     DO YOU WANT TO CONTINUE ? (Y/N) ",I$
2760 IF I$ <> "Y" AND I$ <> "N" THEN 2750
2770 IF I$ = "N" THEN CLS:GOTO 1900
2780 STTIME = SMTIME * 100 / (100 - AW)
2790 REM -- PCS. PER HOUR
2800 PCSHR = 60 / STTIME
2810 REM -- HOURS PRE 100 PCS. ----
2820 HRSPCS = STTIME * 100 / 60
2830 CLS:PRINT:PRINT:PRINT
2840 PRINT TAB(25)"RESULT OF TIME STUDY"
2850 PRINT TAB(25)"--------------------" : PRINT : PRINT
2860 PRINT TAB(37)"SUM OF NORMAL TIME: ";SMTIME
2870 PRINT TAB(10)"FOREIGN ELEMENT: ";FET;TAB(42)"STANDARD TIME: ";STTIME
2880 PRINT TAB(38)"HOURS PER 100 PCS: ";HRSPCS
2890 PRINT  TAB(10)"ALLOWANCE(%): ";AW;TAB(40)"PIECES PER HOUR: ";PCSHR
2900 PRINT:PRINT :PRINT:PRINT:INPUT"PRINT RESULT AT PRINTER ?(Y/N) ",C$
2910 IF C$ = "N" THEN 1900
2920 IF C$ <> "Y" THEN 2900
2930 REM DEFINITION OF OUTPUT FORMAT
2940 LPRINT:LPRINT
2950 LPRINT CHR$(27);"G";
2960 LPRINT CHR$(14);"      TIME STUDY FOR ";J$
2970 LPRINT CHR$(27);"H";
2980 LPRINT "_____________________________________________________________________________"
2990 LPRINT
3000 LPRINT TAB(5)"DEPARTMENT: ";DP$ TAB(45)"OPERATOR: ";OP$:LPRINT
3010 LPRINT TAB(5)"OPERATION: ";OPE$ TAB(45)"STUDY NO: ";ST$:LPRINT
3020 LPRINT TAB(5)"PRODUCT/PART: ";PRO$ TAB(45)"SHEET NO.:";SH$ TAB(64)"OF:";SHT$:LPRINT
3030 LPRINT TAB(5)"PLANT/MACHINE: ";PLA$ TAB(45)"STUDIED BY: ";STU$:LPRINT
3040 LPRINT TAB(5)"MATERIAL: ";MAT$ TAB(45)"DATE: ";DAT$:LPRINT
3050 LPRINT TAB(5)"TOOLS AND GAUGES: ";TG$ TAB(45)"TIME OFF: ";TFF$ TAB(64)"TIME ON: "TNN$:LPRINT
3060 LPRINT"_____ _____"
3070 LPRINT"  ELEMENT" TAB(18)"ELEMENT" TAB(33)"    TOTAL    " TAB(48)"SELECTED" TAB(58)"RATING" TAB(67)"NORMAL"
3080 LPRINT CHR$(27);"H";
3090 LPRINT"    NO.  " TAB(17)"DESCRIPTION" TAB(34)"OBSERVED TIME" TAB(51)"TIME" TAB(59)"FACTOR" TAB(69)"TIME"
3100 LPRINT"_____"
3110 FOR I = 1 TO NE
3120 LPRINT TAB(3) USING "###";I;
3130 LPRINT TAB(11) N$(I);
3140 LPRINT TAB(32) USING "####.###";TTIME(I);
3150 LPRINT TAB(46) USING "####.###";STIME(I);
3160 LPRINT TAB(56) USING "###.###";RT(I);
3170 LPRINT TAB(64) USING "####.###";NTIME(I)
3180 NEXT I
3190 LPRINT"_____"
3200 LPRINT"  REMARKS:";TAB(36)"TOTAL FOREIGN ELEMENT TIME: ";:LPRINT USING "####.###";FET
3210 LPRINT"  _____"
3220 LPRINT TAB(44)"SUM OF NORMAL TIME: ";:LPRINT USING "####.###";SMTIME
3230 LPRINT TAB(49)"STANDARD TIME: ";:LPRINT USING "####.###";STTIME
3240 LPRINT TAB(45)"HOURS PER 100 PCS: ";: LPRINT USING "####.###";HRSPCS
3250 LPRINT TAB(47)"PIECES PER HOUR: ";: LPRINT USING "####.###";PCSHR
3260 LPRINT TAB(25)"ALLOWANCE(%): ";AW
3270 LPRINT"_____"
3280 GOTO 1900
```

ประวัติผู้เขียน

นายทองเหมาะ ผึ่งผาย เกิดเมื่อวันที่ 10 มีนาคม 2507 ที่อำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการผลิต จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เมื่อปีการศึกษา 2529 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเมื่อพ.ศ.2530 ปัจจุบัน เป็นอาจารย์ที่สาขาบริหารอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยรังสิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย