

เอกสารอ้างอิง



ราชบัณฑิตยสถาน. "พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525" ราชบัณฑิตยสถาน 2531.

ราชบัณฑิตยสถาน. "ศัพท์บัญญัติคอมพิวเตอร์ (ฉบับร่าง)" คณะอนุกรรมการการบัญญัติศัพท์
คอมพิวเตอร์ ราชบัณฑิตยสถาน 2533.

Nicklaus Wirth. Algorithms + Data Structures = Program. Prentice Hall
Inc., 1976.

Alfred V. AHO. Data Structures and Algorithms. Addison - Wesley
Publishing company, 1983.

Microsoft Corporation. Microsoft C 5.0 Optimizing Compiler,
Run-Time Library Reference. 1985.

Microsoft Corporation. Microsoft C 5.0 Optimizing Compiler,
User's Guide and Mixed-Language Programming Guide. 1985.

Microsoft Corporation. Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler,
Language Reference. 1987.

Microsoft Corporation. Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler,
User's Guide. 1987.

Microsoft Corporation. Microsoft PASCAL Reference Manual. 1985.

Microsoft Corporation. Microsoft PASCAL User's Guide. 1985.

Microsoft Corporation. Microsoft QuickBASIC 4.0 BASIC Language
Reference. 1987.

Microsoft Corporation. Microsoft QuickBASIC 4.0 Learning and Using
Microsoft QuickBASIC, Programming in BASIC : Selected Topics.
1985.

D.E. Knuth. The Art of Computer Programming Vol. 3 Sorting and
Searching. Addison - Wesley Publishing company, 1973.



ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้โปรแกรมเรียงลำดับ

ในการเชื่อมโยงภาษาที่ต่างกันเพื่อจะได้ใช้โปรแกรมการเรียงลำดับนี้ได้ ทั้งภาษา เบสิก, ซี, ฟอเรน, และปาสกาล เมื่อผู้ใช้มีโปรแกรมหลักภาษาใดภาษาหนึ่ง ใน 4 ภาษา ดังกล่าวแล้ว จะต้องทราบถึงพารามิเตอร์ที่ต้องส่งให้แก่โปรแกรมเรียงลำดับ โดยจะต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ดังกล่าว เพื่อทำการจัดเรียงลำดับข้อมูลได้ถูกต้อง

ก.1 ข้อกำหนดของการใช้โปรแกรมเรียงลำดับ

จำนวนพารามิเตอร์ที่ใช้จะต้องส่งจากโปรแกรมหลักในแต่ละภาษา ขึ้นอยู่กับจำนวน คีย์ที่จะใช้เรียงลำดับ ซึ่งสามารถจัดเรียงลำดับได้ไม่เกิน 7 คีย์ พารามิเตอร์เหล่านี้ประกอบด้วย พารามิเตอร์ ที่ต้องส่งทุกครั้งเสมอ ตั้งแต่ลำดับที่ 1 - 9 ตารางที่ ก.1 พารามิเตอร์ ที่การส่งขึ้นอยู่กับจำนวนคีย์ที่ใช้ ตั้งแต่ลำดับที่ 10 - 27 ตารางที่ ก.2

ลำดับที่	เขตข้อมูลที่จะส่ง	ลักษณะที่ส่ง	ชื่อพารามิเตอร์	หมายเหตุ
1	ตัวบอกชนิดของแฟ้ม	ตัวเลข	Status	ส่งทุกครั้ง
2	ชื่อของแฟ้มข้อมูลที่จะเรียงลำดับ	กลุ่มตัวอักษร	Ifile	ส่งทุกครั้ง
3	ชื่อของแฟ้มข้อมูลที่เรียงลำดับแล้ว	กลุ่มตัวอักษร	Ofile	ส่งทุกครั้ง
4	หน่วยขับ(drive)ที่ใช้เรียงลำดับ	กลุ่มตัวอักษร	wfile	ส่งทุกครั้ง
5	ความยาวระเบียนของแฟ้มข้อมูล	ตัวเลข	Reclen	ส่งทุกครั้ง
6	จำนวนคีย์ที่ทำการเรียงลำดับ	ตัวเลข	Numkey	ส่งทุกครั้ง
7	สดมภ์เริ่มต้นของคีย์ตัวที่ 1	ตัวเลข	Key1	ส่งทุกครั้ง
8	ความยาวของคีย์ตัวที่ 1	ตัวเลข	Len1	ส่งทุกครั้ง
9	วิธีการเรียงลำดับของคีย์ตัวที่ 1	กลุ่มตัวอักษร	Model	ส่งทุกครั้ง

ตารางที่ ก.1 แสดงพารามิเตอร์ ที่ต้องส่งจากโปรแกรมหลักทุกครั้งเสมอ

ลำดับที่	เขตข้อมูลส่ง	ลักษณะส่ง	ชื่อพารามิเตอร์	หมายเหตุ
10	สดมภ์เริ่มต้นของคีย์ตัวที่ 2	ตัวเลข	Key2	คีย์ชุดที่ 2
11	ความยาวของคีย์ตัวที่ 2	ตัวเลข	Len2	คีย์ชุดที่ 2
12	วิธีการเรียงลำดับของคีย์ตัวที่ 2	กล่มตัวอักษร	Mode2	คีย์ชุดที่ 2
13	สดมภ์เริ่มต้นของคีย์ตัวที่ 3	ตัวเลข	Key3	คีย์ชุดที่ 3
14	ความยาวของคีย์ตัวที่ 3	ตัวเลข	Len3	คีย์ชุดที่ 3
15	วิธีการเรียงลำดับของคีย์ตัวที่ 3	กล่มตัวอักษร	Mode3	คีย์ชุดที่ 3
16	สดมภ์เริ่มต้นของคีย์ตัวที่ 4	ตัวเลข	Key4	คีย์ชุดที่ 4
17	ความยาวของคีย์ตัวที่ 4	ตัวเลข	Len4	คีย์ชุดที่ 4
18	วิธีการเรียงลำดับของคีย์ตัวที่ 4	กล่มตัวอักษร	Mode4	คีย์ชุดที่ 4
19	สดมภ์เริ่มต้นของคีย์ตัวที่ 5	ตัวเลข	Key5	คีย์ชุดที่ 5
20	ความยาวของคีย์ตัวที่ 5	ตัวเลข	Len5	คีย์ชุดที่ 5
21	วิธีการเรียงลำดับของคีย์ตัวที่ 5	กล่มตัวอักษร	Mode5	คีย์ชุดที่ 5
22	สดมภ์เริ่มต้นของคีย์ตัวที่ 6	ตัวเลข	Key6	คีย์ชุดที่ 6
23	ความยาวของคีย์ตัวที่ 6	ตัวเลข	Len6	คีย์ชุดที่ 6
24	วิธีการเรียงลำดับของคีย์ตัวที่ 6	กล่มตัวอักษร	Mode6	คีย์ชุดที่ 6
25	สดมภ์เริ่มต้นของคีย์ตัวที่ 7	ตัวเลข	Key7	คีย์ชุดที่ 7
26	ความยาวของคีย์ตัวที่ 7	ตัวเลข	Len7	คีย์ชุดที่ 7
27	วิธีการเรียงลำดับของคีย์ตัวที่ 7	กล่มตัวอักษร	Mode7	คีย์ชุดที่ 7

ตารางที่ ก.2 แสดงพารามิเตอร์ ที่ต้องส่งจากโปรแกรมหลัก ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนคีย์ที่ใช้

ก.2 ค่าของพารามิเตอร์

โปรแกรมเรียงลำดับจะตรวจสอบช่วง (Range) ของพารามิเตอร์ที่ได้รับ ถ้าไม่ถูกต้อง จะแสดงข้อความบอกถึงความผิดพลาดให้ผู้ใช้ทราบ (ซึ่งจะกล่าวต่อไปในข้อ ก.3) โดยตรวจสอบพารามิเตอร์ ดังต่อไปนี้

- ก.2.1 ค่าของความยาวของระเบียบขอมูล ต้องมีค่าระหว่าง 1-256 ไบต์
- ก.2.2 ค่าของจำนวนคีย์ ต้องมีค่าระหว่าง 1-7
- ก.2.3 ค่าของสตริงเริ่มแรกของคีย์ทุก ๆ ตัว ต้องมีค่าระหว่าง 1 ถึง ความยาว
ระเบียบของขอมูล
- ก.2.4 ค่าของความยาวของคีย์ทุก ๆ ตัว ต้องมีค่าระหว่าง 1 ถึง ความยาว
ระเบียบของขอมูล
- ก.2.5 ค่าของสตริงเริ่มแรก ร่วมกับ ความยาวของคีย์ ต้องไม่เกินความยาว
ระเบียบของขอมูล

ก.3 ขอความที่แสดงการผิดพลาด

โปรแกรมเรียงลำดับ จะแจ้งข้อผิดพลาดให้ผู้ใช้ทราบ โดยแสดงข้อความและส่งรหัส
ความผิดพลาดกลับคืนให้โปรแกรมหลัก .เพื่อโปรแกรมหลักจะได้ทำการแก้ไข หรือที่ชี้ใหม่ได้ ใน
กรณีที่โปรแกรมเรียงลำดับทำงานถูกต้องปกติ จะส่งรหัสความผิดพลาดมีค่าเป็น 0 แต่ถ้าเกิดข้อ
ผิดพลาด จะแสดงข้อความบอกความผิดพลาดนั้น ที่บรรทัดสุดท้ายของจอภาพ และส่งรหัสความ
ผิดพลาด ดังตารางที่ ก.3 ดังนี้ .

รหัส	ข้อความที่แสดง	ความหมาย
1	Write Record Error	การบันทึกข้อมูล เกิดข้อผิดพลาด
2	Read Record Error	การอ่านข้อมูล เกิดข้อผิดพลาด
3	Dump Record Error	การเทข้อมูลออก เกิดข้อผิดพลาด
4	Memory Allocation Error	การจัดสรรหน่วยความจำ เกิดข้อผิดพลาด
5	Disk Space Not Enough : OUTPUT & WORKING	เนื้อที่บนจานบันทึกและเทป ใช้งานไม่เพียงพอ
6	Disk Space Not Enough : OUTPUT	เนื้อที่บนเทปบันทึกข้อมูล ใช้งานไม่เพียงพอ
7	Disk Space Not Enough : WORKING	เนื้อที่เทป ใช้งานไม่เพียงพอ
8	Input File Not Found	ชื่อของแฟ้มข้อมูลเข้า ไม่ถูกต้อง
9	Can't Open Output File	แฟ้มข้อมูลออก เกิดข้อผิดพลาด
10	Can't Open Work File	แฟ้มข้อมูลเทป ใช้งานไม่เพียงพอ เกิดข้อผิดพลาด

ตารางที่ ก.3 แสดงรหัสและข้อความเมื่อเกิดการผิดพลาด

ก.4 ความหมายของพารามิเตอร์

พารามิเตอร์บางตัวจะใช้รหัสย่อ เพื่อความคล่องตัวในการรับ-ส่ง ดังนี้

ก.4.1 วิธีเรียงลำดับ จากมากไปน้อย แทนด้วย 'D' หรือ 'd'

ก.4.2 วิธีเรียงลำดับ จากน้อยไปมาก แทนด้วย 'A' หรือ 'a'

ก.4.3 ตัวอักษรที่เรียงลำดับภาษาอังกฤษ หรือตัวเลข แทนด้วย 'E' หรือ 'e'

ก.4.4 ตัวอักษรที่เรียงลำดับ ภาษาไทย แทนด้วย 'T' หรือ 't'

ก.4.5 ประเภทของระเบียบข้อมูล (Record Type) ถ้าเป็นแฟ้มข้อมูลของภาษาฟอร์แทรน จะมีตัวอักษรปิดแคร่ (Carriage Return) และ ตัวอักษรป้อนบรรทัด (Line Feed) ปิดท้ายระเบียบข้อมูล แทนด้วย '1'

ถ้าเป็นแฟ้มข้อมูลของภาษาอื่น ซึ่งไม่มีตัวอักษรปิดแคร่และตัวอักษรป้อนบรรทัด แทนด้วย '0'

ก.5 ตัวอย่าง โปรแกรมหลักการเรียงลำดับ

โปรแกรมหลัก เขียนด้วยภาษาเบสิก ชื่อ MAINB.BAS, ภาษาซี ชื่อ MAINC.C, ภาษาฟอร์แทรน ชื่อ MAINF.FOR และภาษาปาสคาล ชื่อ MAINP.PAS กรณีใช้คีย์ไม่ครบทั้ง 7 คีย์ ไม่จำเป็นต้องกำหนดพารามิเตอร์ของคีย์ส่วนที่ไม่ใช่ แต่ให้คงพารามิเตอร์เหล่านี้ไว้ในโปรแกรม เพื่อความถูกต้องของสแตค โปรแกรมเรียงลำดับจะรับค่าพารามิเตอร์ส่วนเกิน แต่จะถือเป็นตั้มี (Dummy) ไม่นำไปใช้งาน

โปรแกรมหลัก ต้องส่งพารามิเตอร์ ดังนี้

ตัวบอกชนิดของแฟ้มข้อมูล		ชื่อ	Status
ชื่อของแฟ้มข้อมูลที่ส่งไปเรียงลำดับ ว่า	INFILE.TXT	ชื่อ	Ifile
ชื่อของแฟ้มข้อมูลที่เรียงลำดับแล้ว ว่า	OUTFILE.TXT	ชื่อ	Ofile
หน่วยขับข้อมูลที่ใช้ในการเรียงลำดับ ว่า	C:\	ชื่อ	Wfile
ความยาวของระเบียบข้อมูล	80 ตัวอักษร	ชื่อ	Reclen
จำนวนคีย์ให้เรียงลำดับ	4 คีย์	ชื่อ	Numkey
สดมภ์เริ่มต้นของคีย์ 1	เริ่มต้นสดมภ์ 1	ชื่อ	Key1
ความยาวที่ใช้เรียงลำดับคีย์ 1	5 ตัวอักษร	ชื่อ	Len1
วิธีการเรียงลำดับของคีย์ 1	เป็น 'AE'	ชื่อ	Mode1
สดมภ์เริ่มต้นของคีย์ 2	เริ่มต้นสดมภ์ 11	ชื่อ	Key2
ความยาวที่ใช้เรียงลำดับ คีย์ 2	5 ตัวอักษร	ชื่อ	Len2
วิธีเรียงลำดับของคีย์ 2	เป็น 'AE'	ชื่อ	Mode2
สดมภ์เริ่มต้นของคีย์ 3	เริ่มต้นสดมภ์ 21	ชื่อ	Key3
ความยาวที่ใช้เรียงลำดับ คีย์ 3	5 ตัวอักษร	ชื่อ	Len3
วิธีเรียงลำดับของคีย์ 3	เป็น 'DE'	ชื่อ	Mode3
สดมภ์เริ่มต้นของคีย์ 4	เริ่มต้นสดมภ์ 80	ชื่อ	Key4
ความยาวที่ใช้เรียงลำดับคีย์ 4	1 ตัวอักษร	ชื่อ	Len4
วิธีการเรียงลำดับของคีย์ 4	เป็น 'AE'	ชื่อ	Mode4
สดมภ์เริ่มต้นของคีย์ 5	เป็นเดมม	ชื่อ	Key5
ความยาวที่ใช้เรียงลำดับ คีย์ 5	เป็นเดมม	ชื่อ	Len5
วิธีเรียงลำดับของคีย์ 5	เป็นเดมม	ชื่อ	Mode5
สดมภ์เริ่มต้นของคีย์ 6	เป็นเดมม	ชื่อ	Key6
ความยาวที่ใช้เรียงลำดับ คีย์ 6	เป็นเดมม	ชื่อ	Len6
วิธีเรียงลำดับของคีย์ 6	เป็นเดมม	ชื่อ	Mode6
สดมภ์เริ่มต้นของคีย์ 7	เป็นเดมม	ชื่อ	Key7
ความยาวที่ใช้เรียงลำดับ คีย์ 7	เป็นเดมม	ชื่อ	Len7
วิธีเรียงลำดับของคีย์ 7	เป็นเดมม	ชื่อ	Mode7

หมายเหตุ: พารามิเตอร์ชื่อ Status ในที่นี้ ส่ง ตัวบอกชนิดของแฟ้มข้อมูล จากโปรแกรมหลัก

ก.5.1 การเขียนโปรแกรมหลัก ภาษาเบสิก

```

, -----
, ===== PART A: Module Interface to C =====
, -----
DECLARE SUB tsort CDECL (SEG Status%, _
    BYVAL IfileOFF%,BYVAL IfileSEG%, BYVAL OfileOFF%,BYVAL OfileSEG%, _
    BYVAL WfileOFF%,BYVAL WfileSEG%, SEG Reclen%, SEG Numkey%, _
        SEG Key1% , SEG Len1% , BYVAL Mode1OFF%,BYVAL Mode1SEG%, _
        SEG Key2% , SEG Len2% , BYVAL Mode2OFF%,BYVAL Mode2SEG%, _
        SEG Key3% , SEG Len3% , BYVAL Mode3OFF%,BYVAL Mode3SEG%, _
        SEG Key4% , SEG Len4% ,BYVAL Mode4OFF%,BYVAL Mode4SEG%, _
        SEG Key5% , SEG Len5% , BYVAL Mode5OFF%,BYVAL Mode5SEG%, _
        SEG Key6% , SEG Len6% , BYVAL Mode6OFF%,BYVAL Mode6SEG%, _
        SEG Key7% , SEG Len7% , BYVAL Mode7OFF%,BYVAL Mode7SEG%)
DIM mallocbuf%(25000)
COMMON SHARED /NMALLOC/ mallocbuf()
CLEAR
,
, ===== END OF PART A =====
, -----
,
, START OF MAIN PROGRAM !!!!!!!
,
, -----
, ===== PART B: Assign Parameter =====
, -----
    Status% = 0
    Ifile$ = "INFILE.TXT" : Ofile$ = "OUTFILE.TXT" : Wfile$ = "C:\"
    Reclen% = 80 : Numkey% = 4
        Key1% = 1 : Len1% = 5 : Mode1$ = "AE"
        Key2% = 11 : Len2% = 5 : Mode2$ = "AE"
        Key3% = 21 : Len3% = 5 : Mode3$ = "DE"
        Key4% = 80 : Len4% = 1 : Mode4$ = "AE"
        Key5% = 1 : Len5% = 1 : Mode5$ = "AE"
        Key6% = 1 : Len6% = 1 : Mode6$ = "AE"
        Key7% = 1 : Len7% = 1 : Mode7$ = "AE"
,
, ===== END OF PART B =====
, -----

```



```
' ..... DISPLAY ASSIGNED STRING AND VALUE ON SCREEN .....
PRINT "Message from BASIC Program:"
PRINT "  Status: ";Status%
PRINT "  Input:  ";Ifile$
PRINT "  Output: ";Ofile$
PRINT "  Work:   ";Wfile$
PRINT "Record Length: ";Reclen%; "  Number of Key: ";Numkey%
PRINT "Key1: ";Key1%;TAB(11); "Length1: ";Len1%;TAB(24); "Mode1:  ";Mode1$
PRINT "Key2: ";Key2%;TAB(11); "Length2: ";Len2%;TAB(24); "Mode2:  ";Mode2$
PRINT "Key3: ";Key3%;TAB(11); "Length3: ";Len3%;TAB(24); "Mode3:  ";Mode3$
PRINT "Key4: ";Key4%;TAB(11); "Length4: ";Len4%;TAB(24); "Mode4:  ";Mode4$
PRINT "Key5: ";Key5%;TAB(11); "Length5: ";Len5%;TAB(24); "Mode5:  ";Mode5$
PRINT "Key6: ";Key6%;TAB(11); "Length6: ";Len6%;TAB(24); "Mode6:  ";Mode6$
PRINT "Key7: ";Key7%;TAB(11); "Length7: ";Len7%;TAB(24); "Mode7:  ";Mode7$
PRINT "End of Message. Call to C...";
PRINT
,
,
, -----
, ===== PART C: Call to tsort in C Module =====
, -----
,
Ifile$=Ifile$+CHR$(0) : Ofile$=Ofile$+CHR$(0) : Wfile$=Wfile$+CHR$(0)
Mode1$=Mode1$+CHR$(0) : Mode2$=Mode2$+CHR$(0) : Mode3$=Mode3$+CHR$(0)
Mode4$=Mode4$+CHR$(0) : Mode5$=Mode5$+CHR$(0) : Mode6$=Mode6$+CHR$(0)
Mode7$=Mode7$+CHR$(0)
  CALL tsort(Status%,SADD(Ifile$),VARSEG(Ifile$), _
            SADD(Ofile$),VARSEG(Ofile$), _
            SADD(Wfile$),VARSEG(Wfile$),Reclen%,Numkey%, _
            Key1%,Len1%,SADD(Mode1$),VARSEG(Mode1$), _
            Key2%,Len2%,SADD(Mode2$),VARSEG(Mode2$), _
            Key3%,Len3%,SADD(Mode3$),VARSEG(Mode3$), _
            Key4%,Len4%,SADD(Mode4$),VARSEG(Mode4$), _
            Key5%,Len5%,SADD(Mode5$),VARSEG(Mode5$), _
            Key6%,Len6%,SADD(Mode6$),VARSEG(Mode6$), _
            Key7%,Len7%,SADD(Mode7$),VARSEG(Mode7$))
,
,
, ===== END OF PART C =====
, -----
,
PRINT
PRINT "Return from C....."
PRINT "Status send back from C: ";Status%
END
```

ก.5.2 การเขียนโปรแกรมหลัก ภาษาซี

```

/*-----*/
/*===== PART B: module Interface to C =====*/
/*-----*/
main()
{
    int  status = 0;
    char *ifile = "INFILE.TXT", *ofile = "OUTFILE.TXT", *wfile = "C:\\";
    int  reclen = 80, numkey = 4;
    int  key1 = 1, len1 = 5; char *mode1 = "AE";
    int  key2 = 11, len2 = 5; char *mode2 = "AE";
    int  key3 = 21, len3 = 5; char *mode3 = "DE";
    int  key4 = 80, len4 = 1; char *mode4 = "AE";
    int  key5 = 1, len5 = 1; char *mode5 = "AE";
    int  key6 = 1, len6 = 1; char *mode6 = "AE";
    int  key7 = 1, len7 = 1; char *mode7 = "AE";

/*                                                    */
/*===== END OF PART B =====*/
/*-----*/
/*                                                    */
/* START OF MAIN PROGRAM !!!!!!!!!!!                */
/*                                                    */
/*..... DISPLAY ASSIGNED STRING AND VALUE ON SCREEN */
    printf ("Message from C Main Program\n");
    printf ("  Status:%2d\n",status);
    printf ("  Input: %s\n",ifile);
    printf ("  Output: %s\n",ofile);
    printf ("  Work: %s\n",wfile);
    printf ("Record Length:%3d  Number of Key:%2d\n",reclen,numkey);
    printf ("Key1:%3d  Length1:%3d  Mode1: %s\n",key1,len1,mode1);
    printf ("Key2:%3d  Length2:%3d  Mode2: %s\n",key2,len2,mode2);
    printf ("Key3:%3d  Length3:%3d  Mode3: %s\n",key3,len3,mode3);
    printf ("Key4:%3d  Length4:%3d  Mode4: %s\n",key4,len4,mode4);
    printf ("End of Message. Call to C...\n");
    printf ("\n");

/*-----*/
/*===== PART C: Call to tsort in C Module =====*/
/*-----*/
    tsort (&status,ifile,ofile,wfile,&reclen,&numkey,&key1,&len1,mode1,
           &key2,&len2,mode2,&key3,&len3,mode3,&key4,&len4,mode4,
           &key5,&len5,mode5,&key6,&len6,mode6,&key7,&len7,mode7);

/*                                                    */
/*===== END OF PART C =====*/
/*-----*/
/*                                                    */
    printf ("\n");
    printf ("Return from C.....\n");
    printf ("Status send back from C:%2d\n",status);
}

```

ก.5.3 การเขียนโปรแกรมหลัก ภาษาฟอร์แทรน

```

C -----
C ===== PART A: Module Interface to C =====
C -----
      INTERFACE TO SUBROUTINE tsort [C]
      + (Status[REFERENCE], Ifile[REFERENCE], Ofile[REFERENCE],
      +   Wfile[REFERENCE], Reclen[REFERENCE], Numkey[REFERENCE],
      +   Key1[REFERENCE], Len1[REFERENCE], Mode1[REFERENCE],
      +   Key2[REFERENCE], Len2[REFERENCE], Mode2[REFERENCE],
      +   Key3[REFERENCE], Len3[REFERENCE], Mode3[REFERENCE],
      +   Key4[REFERENCE], Len4[REFERENCE], Mode4[REFERENCE],
      +   Key5[REFERENCE], Len5[REFERENCE], Mode5[REFERENCE],
      +   Key6[REFERENCE], Len6[REFERENCE], Mode6[REFERENCE],
      +   Key7[REFERENCE], Len7[REFERENCE], Mode7[REFERENCE])
      INTEGER *2 Status
      CHARACTER *81 Ifile, Ofile, Wfile
      INTEGER *2 Reclen, Numkey
      INTEGER *2 Key1, Key2, Key3, Key4, Key5, Key6, Key7
      INTEGER *2 Len1, Len2, Len3, Len4, Len5, Len6, Len7
      CHARACTER *3 Mode1, Mode2, Mode3, Mode4, Mode5, Mode6, Mode7
      END

      INTEGER *2 Status
      CHARACTER *81 Ifile, Ofile, Wfile
      INTEGER *2 Reclen, Numkey
      INTEGER *2 Key1, Key2, Key3, Key4, Key5, Key6, Key7
      INTEGER *2 Len1, Len2, Len3, Len4, Len5, Len6, Len7
      CHARACTER *3 Mode1, Mode2, Mode3, Mode4, Mode5, Mode6, Mode7
C
C ===== END OF PART A =====
C -----

```

```
C
C START OF MAIN PROGRAM !!!!!!!!
C
C -----
C ===== PART B: Assign Parameter =====
C -----
    Status = 0
    Ifile = 'INFILE.TXT'
    Ofile = 'OUTFILE.TXT'
    Wfile = 'C:\'
    Reclen = 80
    Numkey = 4
    Key1 = 1
    Len1 = 5
    Model = 'AE'
    Key2 = 11
    Len2 = 5
    Mode2 = 'AE'
    Key3 = 21
    Len3 = 5
    Mode3 = 'DE'
    Key4 = 80
    Len4 = 1
    Mode4 = 'AE'
    Key5 = 1
    Len5 = 1
    Mode5 = 'DE'
    Key6 = 1
    Len6 = 1
    Mode6 = 'DE'
    Key7 = 1
    Len7 = 1
    Mode7 = 'DE'
C
C ===== END OF PART B =====
C -----
```

```

C ..... DISPLAY ASSIGNED STRING AND VALUE ON SCREEN .....
  WRITE (*,*) 'Message from FORTRAN Program:'
  WRITE (*,10) Status
10  FORMAT (1X,'  Status:',I2)
  WRITE (*,20) Ifile,Ofile,Wfile
20  FORMAT (1X,'    Input: ',A40/1X,'    Output: ',A40
+        /1X,'    Work: ',A40)
  WRITE (*,30) Reclen,Numkey
30  FORMAT (1X,'Record Length:',I3,'  Number of Key:',I2)
  WRITE (*,101) Key1,len1,Mode1
101 FORMAT (1X,'Key1:',I3,'    Length1:',I3,'    Mode1: ',A3)
  WRITE (*,101) Key2,len2,Mode2
102 FORMAT (1X,'Key2:',I3,'    Length2:',I3,'    Mode2: ',A3)
  WRITE (*,101) Key3,len3,Mode3
103 FORMAT (1X,'Key3:',I3,'    Length3:',I3,'    Mode3: ',A3)
  WRITE (*,101) Key4,len4,Mode4
104 FORMAT (1X,'Key4:',I3,'    Length4:',I3,'    Mode4: ',A3)
  WRITE (*,101) Key5,len5,Mode5
105 FORMAT (1X,'Key5:',I3,'    Length5:',I3,'    Mode5: ',A3)
  WRITE (*,101) Key6,len6,Mode6
106 FORMAT (1X,'Key6:',I3,'    Length6:',I3,'    Mode6: ',A3)
  WRITE (*,101) Key7,len7,Mode7
107 FORMAT (1X,'Key7:',I3,'    Length7:',I3,'    Mode7: ',A3)
  WRITE (*,*) 'End of Message. Call To C...'
  WRITE (*,*) ' '

C
C -----
C ===== PART C: Call to tsort in C Module =====
C -----
  CALL tsort(Status,Ifile,Ofile,Wfile,Reclen,Numkey,
+Key1,Len1,Mode1,Key2,Len2,Mode2,Key3,Len3,Mode3,
+Key4,Len4,Mode4,Key5,Len5,Mode5,Key6,Len6,Mode6,
+Key7,Len7,Mode7)

C
C ===== END OF PART C =====
C -----
C
  WRITE (*,*) ' '
  WRITE (*,*) 'Return from C.....'
  WRITE (*,99) Status
99  FORMAT (1X,'Status send back from C:',I3)
  STOP
  END

```



ก.5.4 การเขียนโปรแกรมหลัก ภาษาบาสกาล

```
{ ----- }
{ ===== PART A: Module Interface to C ===== }
{ ----- }
PROGRAM PGM (INPUT,OUTPUT);
PROCEDURE tsort (VARS Status:INTEGER; VARS Ifile,Ofile,Wfile:STRING;
  VARS Reclen, Numkey, Key1, Len1:INTEGER; VARS Mode1:STRING;
    VARS Key2, Len2:INTEGER; VARS Mode2:STRING;
    VARS Key3, Len3:INTEGER; VARS Mode3:STRING;
    VARS Key4, Len4:INTEGER; VARS Mode4:STRING;
    VARS Key5, Len5:INTEGER; VARS Mode5:STRING;
    VARS Key6, Len6:INTEGER; VARS Mode6:STRING;
    VARS Key7, Len7:INTEGER; VARS Mode7:STRING) [C]; EXTERN;

VAR
  Status:INTEGER;
  Ifile:LSTRING(81); Ofile:LSTRING(81); Wfile:LSTRING(81);
  Reclen:INTEGER; Numkey:INTEGER;
  Key1:INTEGER; Len1:INTEGER; Mode1:LSTRING(4);
  Key2:INTEGER; Len2:INTEGER; Mode2:LSTRING(4);
  Key3:INTEGER; Len3:INTEGER; Mode3:LSTRING(4);
  Key4:INTEGER; Len4:INTEGER; Mode4:LSTRING(4);
  Key5:INTEGER; Len5:INTEGER; Mode5:LSTRING(4);
  Key6:INTEGER; Len6:INTEGER; Mode6:LSTRING(4);
  Key7:INTEGER; Len7:INTEGER; Mode7:LSTRING(4);
{ ----- }
{ ===== END OF PART A ===== }
{ ----- }
{ START OF MAIN PROGRAM !!!!!!! }
{ ----- }
BEGIN
{ ----- }
{ ===== PART B: Assign Parameter ===== }
{ ----- }
  Status := 0;
  Ifile := 'INFILE.TXT'; Ofile := 'OUTFILE.TXT'; Wfile := 'C:\';
  Reclen := 80; Numkey := 4;
  Key1 := 1; Len1 := 5; Mode1 := 'AE';
  Key2 := 11; Len2 := 5; Mode2 := 'AE';
  Key3 := 21; Len3 := 5; Mode3 := 'DE';
  Key4 := 80; Len4 := 1; Mode4 := 'AE';
  Key5 := 1; Len5 := 1; Mode5 := 'AE';
  Key6 := 1; Len6 := 1; Mode6 := 'AE';
  Key7 := 1; Len7 := 1; Mode7 := 'AE';
{ ----- }
{ ===== END OF PART B ===== }
{ ----- }
```

```

{ ..... DISPLAY ASSIGNED STRING AND VALUE ON SCREEN }
WRITELN ('Message from PASCAL Program:');
WRITELN (' Status: ',Status);
WRITELN (' Input: ',Ifile);
WRITELN (' Output: ',Ofile);
WRITELN (' Work: ',Wfile);
WRITELN ('Record Length: ',Reclen,' Number of Key: ',Numkey);
WRITELN ('Key 1: ',Key1,' Length 1: ',Len1,' Mode 1: ',Mode1);
WRITELN ('Key 2: ',Key2,' Length 2: ',Len2,' Mode 2: ',Mode2);
WRITELN ('Key 3: ',Key3,' Length 3: ',Len3,' Mode 3: ',Mode3);
WRITELN ('Key 4: ',Key4,' Length 4: ',Len4,' Mode 4: ',Mode4);
WRITELN ('Key 5: ',Key5,' Length 5: ',Len5,' Mode 5: ',Mode5);
WRITELN ('Key 6: ',Key6,' Length 6: ',Len6,' Mode 6: ',Mode6);
WRITELN ('Key 7: ',Key7,' Length 7: ',Len7,' Mode 7: ',Mode7);
WRITELN ('End of Message. Call to C...');
WRITELN ();

{
{ ----- }
{ ===== PART C: Call to tsort in C Module ===== }
{ ----- }
tsort (Status,Ifile,Ofile,Wfile,Reclen,Numkey,
      Key1,Len1,Mode1,Key2,Len2,Mode2,Key3,Len3,Mode3,
      Key4,Len4,Mode4,Key5,Len5,Mode5,Key6,Len6,Mode6,
      Key7,Len7,Mode7);
{
{ ===== END OF PART C ===== }
{ ----- }
{
WRITELN ();
WRITELN ('Return from C.....');
WRITELN ('Status send back from C: ',Status);
END.

```


ก.6 ตัวอย่าง การใช้โปรแกรมการเรียงลำดับ

การใช้โปรแกรมการเรียงลำดับนี้ มี 2 วิธี คือ

- 1) แบบลัดฟัง เพื่อเรียงลำดับข้อมูลอย่างเดี่ยว
- 2) แบบใช้กับโปรแกรมหลักทั้ง 4 ภาษา เชื่อมโยงกับภาษาซี เพื่อนำผลจากการเรียงลำดับแล้ว มาประมวลผล (Process) ต่อในโปรแกรมหลักอีก

ก.6.1 แบบลัดฟัง

หลังจากที่เข้าสู่โปรแกรมระบบและระบบหน่วยขับ ตามที่ผู้ใช้ต้องการแล้ว ในขั้น สมมติว่า ใช้หน่วยขับที่ B จะต้องกระทำ ดังนี้

ก.6.1.1 คีย์ B>STDALONE

ก.6.1.2 กดแป้นป้อนเข้า (Enter Key) จะปรากฏรูปที่จอภาพดังแสดง

ใน รูปที่ ก.1

```

* * * * *
*
*
*      .....
*      //////////////..          ///..          ///..
*      //..          //..          ///..          ///..
*      ///..          ///..          ///..          ///..
*      ///..          ///..          ///..          ///..
*      ///..          ///          ///..          ///..
*      ///..          ..          ///..          ///..
*      ///..          ///..          ///..          ///..
*      ///..          ///..          ///..          ///..
*      ///..          ///..          //..          //..
*      //.....//.          / ...../.
*      //////////////          //////////////
*
*
*      -----
*      T H A I - E N G L I S H   S O R T I N G
*      -----
*
*      Developed by: Miss Sutthiwan Putthipasat ( April 26, 1990 )
*
*
* * * * *

```

รูปที่ ก.1 แสดงจอภาพเริ่มต้น แบบลัดฟัง

```

ก.6.1.3 กดแป้นเชื่อมต่อข้อมูลเข้า
ปรากฏข้อความว่า * SET SORT PARAMETER * * * * *
ผู้ใช้ตอบข้อความว่า * Please enter Input Filename :
ก.6.1.4 กดแป้นเชื่อมต่อข้อมูลเข้า
ปรากฏข้อความว่า * Output Filename :
ผู้ใช้ตอบข้อความว่า * Output Filename : OUTFILE.TXT
ก.6.1.5 กดแป้นเชื่อมต่อข้อมูลเข้า
ปรากฏข้อความว่า * Working SORT Drive :
ผู้ใช้ตอบข้อความว่า * Working SORT Drive : C:\
ก.6.1.6 กดแป้นเชื่อมต่อข้อมูลเข้า
ปรากฏข้อความว่า * Record Length :
ผู้ใช้ตอบข้อความว่า * Record Length : 80
ก.6.1.7 กดแป้นเชื่อมต่อข้อมูลเข้า
ปรากฏข้อความว่า * Record Type(1=CR-LF,0=w/oCR-LF):
ผู้ใช้ตอบข้อความว่า * Record Type(1=CR-LF,0=w/oCR-LF): 0
ก.6.1.8 กดแป้นเชื่อมต่อข้อมูลเข้า
ปรากฏข้อความว่า * Number of KEY :
ผู้ใช้ตอบข้อความว่า * Number of KEY : 4
ก.6.1.9 กดแป้นเชื่อมต่อข้อมูลเข้า
ปรากฏข้อความว่า * KEY#1 Start Column :
ผู้ใช้ตอบข้อความว่า * Start Column : 1
ก.6.1.10 กดแป้นเชื่อมต่อข้อมูลเข้า
ปรากฏข้อความว่า * Key Length :
ผู้ใช้ตอบข้อความว่า * Key Length : 5
ก.6.1.11 กดแป้นเชื่อมต่อข้อมูลเข้า
ปรากฏข้อความว่า * A/D and T/E :
ผู้ใช้ตอบข้อความว่า * A/D and T/E : AE
ก.6.1.12 กดแป้นเชื่อมต่อข้อมูลเข้า
ปรากฏข้อความว่า * KEY#2 Start Column :

```



ผู้ใช้ตอบข้อความว่า * Start Column : 11
 ก.6.1.13 กดแป้นข้อมูลเข้า
 ปรากฏข้อความว่า * Key Length :
 ผู้ใช้ตอบข้อความว่า * Key Length : 5
 ก.6.1.14 กดแป้นข้อมูลเข้า
 ปรากฏข้อความว่า * A/D and T/E :
 ผู้ใช้ตอบข้อความว่า * A/D and T/E : AE
 ก.6.1.15 กดแป้นข้อมูลเข้า
 ปรากฏข้อความว่า * KEY#3 Start Column :
 ผู้ใช้ตอบข้อความว่า * Start Column : 21
 ก.6.1.16 กดแป้นข้อมูลเข้า
 ปรากฏข้อความว่า * Key Length :
 ผู้ใช้ตอบข้อความว่า * Key Length : 5
 ก.6.1.17 กดแป้นข้อมูลเข้า
 ปรากฏข้อความว่า * A/D and T/E :
 ผู้ใช้ตอบข้อความว่า * A/D and T/E : DE
 ก.6.1.18 กดแป้นข้อมูลเข้า
 ปรากฏข้อความว่า * KEY#4 Start Column :
 ผู้ใช้ตอบข้อความว่า * Start Column : 80
 ก.6.1.19 กดแป้นข้อมูลเข้า
 ปรากฏข้อความว่า * Key Length :
 ผู้ใช้ตอบข้อความว่า * Key Length : 1
 ก.6.1.20 กดแป้นข้อมูลเข้า
 ปรากฏข้อความว่า * A/D and T/E :
 ผู้ใช้ตอบข้อความว่า * A/D and T/E : AE
 ก.6.1.21 กดแป้นข้อมูลเข้า
 ปรากฏข้อความว่า * PARAMETER COMPLETED * * * * *
 SORTING PROGRAM * * * * *

โปรแกรมจะทำการเรียงลำดับ โดยแสดงหารามิเตอร์ที่คอยเฝ้าครั้ง หรือ
 ทางการคำนวณเนื้อที่เหล้อยทั้งหมด (TOTAL MEMORY), จำนวนหน้าทั้งหมด (TOTAL PAGE),
 ขนาดของแฟ้มข้อมูลเข้า (FILE SIZE), จำนวนของระเบียบข้อมูล (RECORDS), ขนาดของ
 แฟ้มข้อมูลออก (OUTPUT SIZE), ขนาดแฟ้มข้อมูลทำงานชั่วคราว (WORKING SIZE) เป็นต้น
 รวมทั้งขั้นตอนความถ่วงการทำงานขณะนั้น เช่น Read Record, Sorting, Merge Memory,
 Close File, Release Memory เป็นต้น

ก.6.1.22 เมื่อโปรแกรมทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะขึ้นข้อความ
 บอกเวลาที่ เริ่มและจบเมื่อไร และ

ปรากฏข้อความว่า * SORT COMPLETED * * * * *

ตัวอย่าง การใช้โปรแกรมการเรียงลำดับแบบสํ่าพ่ง พร้อมท่งขอดความท่บร่ากฏ

```

* * * * *
*
*          .....
*         ////////////////..          ...          .....
*        //..          //..          //..          //..
*       ///..          ///..          ///..          ///..
*      ///..          ///..          ///..          ///..
*     ///..          ///          ///..          ///..
*    ///..          ///..          ///..          ///..
*   ///..          ///..          ///..          ///..
*  ///..          ///..          ///..          ///..
* //..          ///..          //..          //..
* //.....//          / ...../
* //////////////          //////////////
*
* -----
*   T H A I   -   E N G L I S H   S O R T I N G
* -----
*
*   Developed by: Miss Sutthiwan Putthipasat ( April 26, 1990 )
*                                     Version: CODE TIS
* * * * *

```

```

* SET SORT PARAMETER *****
*
* Please enter      Input Filename : INFILE.TXT
*                  Output Filename : OUTFILE.TXT
*                  Working SORT Drive : C:\
*                  Record Length : 80
* Record Type(1=CR-LF,0=w/oCR-LF) : 0
*                  Number of KEY : 4
* KEY#1            Start Column : 1
*                  Key Length : 5
*                  A/D and T/E : AE
* KEY#2            Start Column : 11
*                  Key Length : 5
*                  A/D and T/E : AE
* KEY#3            Start Column : 21
*                  Key Length : 5
*                  A/D and T/E : DE
* KEY#4            Start Column : 80
*                  Key Length : 1
*                  A/D and T/E : AE
*
* PARAMETER COMPLETED *****

```

```
SORTING PROGRAM *****
*
* Check Parameters : START 00:51:14
* OPEN MASTER FILE = 'INFILE.TXT'
* OPEN SORT FILE = 'OUTFILE.TXT'
* SORT WORK DRIVE = 'C:\'
* RECORD LEN. = 80
* KEY#1 : Start at 1, Length = 5, Mode = A, Type = E
* KEY#2 : Start at 11, Length = 5, Mode = A, Type = E
* KEY#3 : Start at 21, Length = 5, Mode = D, Type = E
* KEY#4 : Start at 80, Length = 1, Mode = A, Type = E
* Check Parameters : FINISH 00:51:17
* SORT STATUS *****
*
* Memory Allocation : START 00:51:17 : FINISH 00:51:17
* TOTAL MEMORY = 185000 : TOTAL PAGE = 4
* Initial SORT : START 00:51:18 : FINISH 00:51:18
* FILE SIZE = 40000 : 500 RECORDS
* OUTPUT SIZE = 40000 : WORKING SIZE = 0
* Read Record : START 00:51:18 : FINISH 00:51:36
* Sorting : START 00:51:36 : FINISH 00:51:38
* Merge Memory : START 00:51:38 : FINISH 00:53:27
* Close File : START 00:53:27 : FINISH 00:53:28
* Release Memory : START 00:53:28 : FINISH 00:53:28
*
* SORT COMPLETED *****
```

ก.6.2 แบบการใช้กับโปรแกรมหลักทั้ง 4 ภาษา เชื่อมโยงกับภาษาซี

ลักษณะเหมือนกับแบบลำโพง แต่ผู้ใช้สามารถกำหนดข้อความที่จะแสดงได้ตามต้องการ รวมทั้งสามารถใช้เทคนิคหลักแหล่งได้ แต่การกำหนดพารามิเตอร์จะใช้รับ-ส่ง ต้องกระทำตามกฎหมายของแต่ละภาษา ดังตัวอย่างที่กล่าวมาแล้ว

ภาคผนวก ข

การให้หน้าหนัค่า

โปรแกรมเรียงลำดับข้อมูล ใช้ได้ทั้งรหัสของสมอ. และ เกษตร แต่รหัสทั้งสองนี้ ยังไม่สามารถเรียงลำดับได้ใกล้เคียงกับพจนานุกรม จึงต้องมีการให้หน้าหนัค่าใหม่ในบางอักขระ

ข.1 การให้หน้าหนัค่าของรหัส สมอ.

ดังแสดงไว้ในตารางที่ ข.1 ดังนี้

รหัสแอสกี	ตัวอักษรเดิม	ตัวอักษรที่ใช้แทน	หมายเหตุ
150	๙	SEP	ตัวคั่นระหว่างค่า
151	๙	TERM	ตัวจบข้อความ
153	๐+	๑	
154	๐๙	๙	
155	๕-	.	
156	๕๙	๕	
157	๐+	๐	
159		๙	
161 - 206	ก - ฮ	ก - ฮ	ไม่เปลี่ยน
207	๑	๑	ไม่เปลี่ยน

ตารางที่ ข.1 แสดงการให้หน้าหนัค่าของ รหัสสมอ.

รหัสแอสกี	ตัวอักษร เดิม	ตัวอักษรที่ใช่แทน	หมายเหตุ
208	๕๕	๕๕	ไม่เปลี่ยน
209	๕	๕	ไม่เปลี่ยน
210	า	า	
211	ำ	ำ	
212	ำ	ำ	
213	ำ	ำ	
214	ำ	ำ	
215	ำ	ำ	
216	ำ	ำ	
217	ำ	ำ	
219	ำ	ำ	
220	ำ	ำ	
221	ำ	ำ	
222	ำ	ำ	
223	b	b	ไม่เปลี่ยน
224	เ	เ	
225	แ	แ	
226	โ	โ	
227	ว	ว	
228	ไ	ไ	
229	า	แ	
230	ำ	แ	
231	ำ	โ	
232	ำ	โ	

ตารางที่ ข.1 แสดงการให้หน้าหน้าของ รหัสสมอ. (ต่อ)

รหัสแอสกี	ตัวอักษร เดิม	ตัวอักษรที่ใช้แทน	หมายเหตุ
233	๒	๑	
234	๓	๑	
238	๘	๘	ไม่เปลี่ยน
239	๐	๐	ไม่เปลี่ยน
240 - 249	0 - ๙	0 - ๙	ไม่เปลี่ยน
250	๙	๙	ไม่เปลี่ยน

ตารางที่ ข.1 แสดงการให้รหัสหน้าหน้าของ รหัสสมอ. (ต่อ)

ข.2 การให้รหัสหน้าหน้าของรหัส เกษตร

ดังแสดงไว้ในตารางที่ ข.2 ดังนี้

รหัสแอสกี	ตัวอักษร เดิม	ตัวอักษรที่ใช้แทน	หมายเหตุ
150		SEP	ตัวคั่นระหว่างคำ
151		TERM	ตัวจบข้อความ
154	ซ	๘	
155	ค	๘	
159	เ	๘	

ตารางที่ ข.2 แสดงการให้รหัสหน้าหน้าของ รหัสเกษตร



รหัสแอสกี	ตัวอักษร เดิม	ตัวอักษรที่ใช้แทน	หมายเหตุ
161 - 195	ก - ล	ก - ล	ไม่เปลี่ยน
196	ว	ภ	
197	ศ	ว	
198	ษ	ศ	
199	ส	ษ	
200	ห	ส	
201	ฬ	ห	
202	อ	ฬ	
203	ฮ	อ	
204	ะ	ฮ	
205	ภ	า	
208	เ	ะ	
209	แ	ะ	
210	โ	ั	
211	ใ	า	
212	ไ	ำ	
213	ๆ	อ	
214	ๆ	ะ	
215	ั	อ	
216	ั	อ	
217	ั	อ	
218	ั	อ	
219	ั	อ	

ตารางที่ ข.2 แสดงการใช้น้ำหนักคำของ รหัสเลขศร (ต่อ)

รหัสแอสกี	ตัวอักษรเดิม	ตัวอักษรที่ใช้แทน	หมายเหตุ
220	ง	เ_ะ	
221	จ	เ_า	
222	อ	เ_าะ	
223	ค	b	
224	ข	เ_๊ะ	
225	ช	แ	
226	ญ	แ_ะ	
227	+	โ	
228	ร	โ_ะ	
229	*	ใ	
230	๐	ไ	

ตารางที่ ข.2 แสดงการให้หน้าหน้าถัดของ รหัสเลขตร (ต่อ)



ประวัติเขียน

นางสาว สหิวัรรณ พุทธิเกษัช สำเร็จการศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
สายวิทยาศาสตร์ จากโรงเรียนสตรีวัดระฆัง การศึกษาศาสตรบัณฑิต เอกคณิตศาสตร์
จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร และ เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโทบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี
พ.ศ. 2528