บทที่ 5

การอ่านและถอดรหัสแท่งภาษาไทย

เมื่อได้ทำการออกแบบรหัสแท่งภาษาไทยและรูปแบบการพิมพ์เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนสุดท้ายคือ การอ่านและแปลความหมายของรหัสแท่งที่สั่งพิมพ์ให้อยู่ในรูปของรหัส ASCII

ส่วนประกอบของระบบการอ่านและถอดรหัสแท่งภาษาไทย

ในส่วนของระบบการอ่านและถอดรหัสแท่งภาษาไทยนั้น จะต้องประกอบได้ด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ตัวอ่านหรือหัวอ่านรหัสแท่ง ซึ่งได้กล่าวรายละเอียดไว้ในบทที่ 2
2. การ์ดอินเตอร์เฟสเพื่อใช้ในการอ่านรหัสแท่ง ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ในการติดต่อระหว่างหัวอ่านกับหน่วยประมวลผลของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งรายละเอียดวงจรของการ์ดอินเตอร์เฟลนี้ได้กล่าวไปแล้วในบทที่ 2
3. โปรแกรมการอ่านและถอดรหัสแท่งภาษาไทย ซึ่งจะเป็นตัวสั่งการและควบคุมการทำงานของระบบการอ่านและถอดรหัสแท่งภาษาไทย

ซึ่งทั้ง 3 ส่วนที่ได้กล่าวมานี้ จะต้องสามารถติดต่อและทำงานร่วมกันได้อย่างเป็นระบบเพื่อให้ระบบรหัสแท่งภาษาไทยมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุด

การอ่านรหัสแท่งภาษาไทย

การอ่านรหัสแท่งภาษาไทย คือ การแปลความหมายของรหัสแท่ง ซึ่งมีลักษณะเป็นลายเส้นยาวของแถบดำหรือแถบขาวให้อยู่ในรูปของรหัสเลขฐานสอง โดยอาศัยความแตกต่างกันระหว่างแถบเข้มหรือแถบดำและพื้นที่ว่างหรือแถบขาว ซึ่งแถบขาวจะมีการสะท้อนกลับของแสงได้มากกว่าบริเวณที่มีแถบเข้ม(ปกติจะเป็นสีดำ) ตัวอ่านรหัสแท่งจะประกอบด้วยตัวกำเนิดแสงที่แสงถูกส่งผ่านเลนซ์ออกมาโดยถูกบังคับทิศทางให้มีจุดรวมแสงเล็กที่สุดกับตัวรับแสงที่มีความไวสูง อุปกรณ์ทั้ง 2 อย่างนี้จะบรรจุไว้ในตัวอ่านตัวเดียวกันที่มีหลายรูปแบบ แต่แบบที่เป็นพื้นฐานที่สุดจะเป็นรูปคล้ายปากกาขนาดใหญ่ (Wand Type) ซึ่งถูกใช้เพื่ออ่านรหัสแท่งภาษาไทยในงานวิจัยนี้เช่นกัน

ตัวอ่านจะถูกลากผ่านรหัสแท่ง ในขณะที่ตัวกำเนิดแสงจะทำให้เกิดแสงส่งผ่านเลนซ์ไปกระทบบนรหัสแท่งและสะท้อนกลับจากแถบ (แถบเข้มและช่องว่าง) กลับไปยังตัวรับแสง ที่เกิดค่าความแตกต่างกันขึ้นตามหลักการสะท้อนกลับในแต่ละแถบ ทำให้เกิดสภาวะลอจิก "0" และลอจิก "1" ขึ้น จากนั้นจะนำสภาวะลอจิกที่ได้ซึ่งอยู่ในรูปของกลุ่มรหัสเลขฐานสองไปแปลงให้อยู่ในรูปแบบของรหัสเลขฐานสองตามที่ได้กำหนดไว้ และแปลงรหัสเลขฐานสองนั้นให้อยู่ในรูปของรหัสแอสกี ตามลำดับ

ในการส่งผ่านข้อมูลที่ได้จากการลากหัวอ่านผ่านรหัสแท่งนี้จะถูกควบคุมโดยส่วนของการเลือกพอร์ตอินพุทและคำสั่งที่เขียนขึ้นโดยใช้ภาษาแอสแซมบลี้ที่เขียนไว้ในฟังก์ชัน ReadDat ดังนี้

```
FUNCTION  ReadDat : Integer;
VAR          ind : byte;
BEGIN
        asm
                mov     dx,140h
                in      al,dx
                mov     cx,7h
                shr     al,cl
                mov     ind,al
        end;
        ReadDat := ind;
END;
```

ตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากการอ่านรหัสแท่งภาษาไทย เช่น

```
00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
00000111111111111111111111111111111111111111110000000000000000000000000000000000
11111111111111110000000000000000000000001111111111111111111111111111111111111111
00000000000000000111111111111110000000000000000011111111111111111111111111111111
11111111111100000000001111111110000000000000000000000000000000000000000000000000
00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
```

หลักการถอดรหัสแท่งภาษาไทย

สภาวะลอจิก "0" และลอจิก "1" ที่ได้จากการลากหัวอ่านผ่านรหัสแท่งในแต่ละครั้งจะมีจำนวนบิต 0 หรือบิต 1 ไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับขนาดของแถบ ความเข้มของแถบ และความเร็วในการลากหัวอ่าน ดังนั้นจึงต้องนำจำนวนบิต 0 หรือบิต 1 ที่ได้มาคำนวนเพื่อหาว่าค่าที่ได้ควรจะเป็นขนาดของแถบกว้างหรือแถบแคบ และเป็นแถบดำหรือแถบขาว จากนั้นแปลงค่าที่ได้นี้ให้อยู่ในรูปแบบของรหัสเลขฐานสองของรหัสแท่งภาษาไทยที่ได้กำหนดไว้สำหรับอักขระแต่ละตัว เมื่อได้กลุ่มของรหัสเลขฐานสองที่แปลงแล้ว จะนำกลุ่มของรหัสเลขฐานสองครั้งละจำนวน 11 บิตไปทำการค้นหาใน Array Bartext ผลลัพธ์ที่ได้คือค่าของตัวเลขอ้างอิงสำหรับกลุ่มรหัสเลขฐานสองของอักขระตัวนั้น จากนั้นนำค่าของตัวเลขอ้างอิงที่ได้นี้ไปใช้ในการค้นหาอักขระที่อยู่ในตารางแอสกี

ตัวอย่างของการถอดรหัสแท่งภาษาไทยให้อยู่ในรูปอักขระของรหัส ASCII

เมื่อต้องการอ่านและถอดรหัสของรหัสแท่งภาษาไทย จะสามารถทำได้ ดังนี้คือ

- เริ่มต้นลากหัวอ่านจากกระดาษขาวผ่านรหัสแท่งจากซ้ายไปขวาหรือจากขวาไปซ้ายจนกระทั่งสิ้นสุดแถบรหัสแท่ง (ควรลากหัวอ่านไปบนกระดาษขาวระยะหนึ่งหลังจากลากหัวอ่านผ่านแถบสุดท้ายแล้ว)
- เมื่อได้ข้อมูลจากหัวอ่านซึ่งเป็นค่าของเวลาในการลากหัวอ่านผ่านรหัสแท่งแต่ละแถบเก็บไว้ในหน่วยความจำเรียบร้อยแล้ว (ค่าของเวลาในที่นี้คือจำนวนบิต 1 หรือ บิต 0 ของแต่ละแถบ โดยที่จำนวนบิต 1 จะเป็นค่าเวลาในการลากหัวอ่านผ่านแถบดำ และจำนวนบิต 0 เป็นค่าเวลาในการลากหัวอ่านผ่านแถบขาว) จากนั้นนำค่าเวลาที่ได้ในแต่ละแถบมาทำการคำนวนหาค่าเฉลี่ยของเวลาในการลากหัวอ่านแต่ละแถบเพื่อใช้ในการพิจารณาว่าเป็นแถบกว้างหรือแถบแคบ ดังตัวอย่าง และขั้นตอนดังต่อไปนี้

สมมติว่าในหน่วยความจำชุดแรก (ตัวอักษรตัวแรก) มีค่าของเวลา ดังนี้

BUFF[1]	=	33
BUFF[2]	=	34
BUFF[3]	=	14
BUFF[4]	=	28
BUFF[5]	=	38
BUFF[6]	=	12
BUFF[7]	=	13
BUFF[8]	=	13
BUFF[9]	=	30
BUFF[10]	=	10
BUFF[11]	=	11

รูปที่ 5.1 แสดงค่าเวลาที่มีอยู่ใน BUFF[1] ถึง BUFF[11]

ขั้นตอนที่ 1 หาค่าเวลาเฉลี่ยของแต่ละโมดูล (ABSOLUTE TIME : AT)

เนื่องจากในอักขระ 1 ตัว จะมีแถบกว้าง 5 แถบและแถบแคบ 6 แถบ ดังนั้นในอักขระแต่ละตัวจะมีจำนวนแถบทั้งหมด 11 แถบ เมื่อเอาค่าเวลาทั้งหมดในอักขระ 1 ตัว มารวมกัน (TOTAL TIME : TT) หารด้วย 11 จะได้ค่าเวลาเฉลี่ยต่อ 1 แถบออกมา

เพราะฉะนั้นจะเขียนสูตรในการคำนวนได้ ดังนี้

เวลาเฉลี่ยต่อ 1 โมดูล = เวลารวมทั้งหมดใน 1 ตัวอักษร / 11

AT = TT / 11

แทนค่าลงในสูตร

AT = (33+34++28+38+12+13+13+30+10+11) / 11

AT = 21.45 ≈ 22

หมายเหตุ ผลลัพธ์ที่ได้ให้ปัดเศษเป็นเลขจำนวนเต็ม

ขั้นตอนที่ 2 พิจารณาค่าเวลาของแต่ละแถบเปรียบเทียบกับค่าเวลาเฉลี่ย

ถ้าค่าเวลาใดใน 11 ตำแหน่งนี้มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าเวลาเฉลี่ย (AT) จะหมายความว่า แถบนั้นเป็นแถบแคบ แต่ถ้าค่าเวลาใดใน 11 ตำแหน่งนี้มีค่ามากกว่าค่าเวลาเฉลี่ย จะหมายความว่าแถบนั้นเป็นแถบกว้าง ดังนี้

ค่าเวลาใน BUFFER			ขนาดของแถบ	รหัสเลขฐานสอง
BUFF[1]	=	33	กว้าง	1
BUFF[2]	=	34	กว้าง	1
BUFF[3]	=	14	แคบ	0
BUFF[4]	=	28	กว้าง	1
BUFF[5]	=	38	กว้าง	1
BUFF[6]	=	12	แคบ	0
BUFF[7]	=	13	แคบ	0
BUFF[8]	=	13	แคบ	0
BUFF[9]	=	30	กว้าง	1
BUFF[10]	=	10	แคบ	0
BUFF[11]	=	11	แคบ	0

ขั้นตอนที่ 3 นำรหัสเลขฐานสองที่ได้จากการคำนวณไปไปเปรียบเทียบในตาราง

เมื่อได้รหัสเลขฐานสองของแต่ละอักขระในรหัสแท่งแล้ว จะนำรหัสเลขฐานสองนั้นไปเปรียบเทียบกับตารางของรหัสแท่งภาษาไทย เพื่อเปลี่ยนให้เป็นอักขระตามตารางรหัสแอสกี โดยจะมีการตรวจสอบดูก่อนว่าเป็นรหัสเริ่มต้นของรหัสแท่งภาษาไทยหรือไม่ ถ้าไม่ใช่จะไม่ทำการคำนวณต่อแต่จะไปรอการอ่านของหัวอ่านครั้งต่อไปเลยถ้าผู้ใช้ต้องการลากหัวอ่านใหม่ แต่ถ้าเป็นรหัสเริ่มต้นจะนำค่าเวลาใน BUFFER ชุดต่อไปครั้งละ 11 ตำแหน่งมาคำนวณจนกว่าจะพบรหัสสิ้นสุดของรหัสแท่งภาษาไทยจึงจะสิ้นสุดการถอดรหัสแท่งภาษาไทย

ขั้นตอนที่ 4 นำค่าของเวลาใน BUFFER อีก 11 ตำแหน่งต่อไปมาคำนวณในลักษณะเดิมจนกว่าจะหมดชุดของหน่วยความจำ ซึ่งจะมีกี่ชุดขึ้นอยู่กับว่าการอ่านรหัสแท่งแต่ละครั้งนั้นมีอักขระทั้งหมดกี่ตัว

ขั้นตอนที่ 5 นำอักขระที่ได้จากการถอดรหัสแท่งทั้งหมดมาพิมพ์บนกระดาษหรือบันทึกเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูล

เมื่อได้อักขระทั้งหมดที่ได้จากการถอดรหัสแท่งเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้สามารถที่จะเลือกได้ว่าต้องการบันทึกข้อมูลนั้นไว้ในแฟ้มข้อมูลหรือพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ เป็นการสิ้นสุดการทำงานในส่วนของการอ่านและถอดรหัสแท่งภาษาไทย

การหาทิศทางในการลากหัวอ่านรหัสแท่ง

ในการอ่านและถอดรหัสแท่งภาษาไทยนั้นจะต้องมีการตรวจสอบว่า ทิศทางในการลากหัวอ่านแต่ละครั้งเป็นการลากจากซ้ายไปขวา (FORWARD) หรือจากขวาไปซ้าย (BACKWARD) ถ้าเป็นการลากจากซ้ายไปขวา ค่ารหัสเลขฐานสองของรหัสเริ่มต้นและรหัสสิ้นสุดของรหัสแท่งภาษาไทยจะเป็น 11011000100 แต่ถ้าเป็นการลากจากขวาไปซ้าย ค่ารหัสเลขฐานสองของรหัสเริ่มต้นและสิ้นสุดของรหัสแท่งภาษาไทยจะเป็น 00100011011 ดังนั้นผลลัพธ์ของตัวอักขระที่ได้จากการลากหัวอ่านจะเหมือนกันทั้งสองกรณี ไม่ว่าจะเป็นการลากจากซ้ายไปขวา หรือลากจากขวาไปซ้าย