หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

ระบบภาษาไทยในโปรแกรมซียูไรท์เตอร์ (CU-WRITER)

ระบบภาษาไทยในปัจจุบันที่ใช้เป็นแบบเท็กซ์โหมดนั้น ยังขึ้นอยู่กับลักษณะของฮาร์ดแวร์อยู่มาก ทั้งนี้เพราะตัวอักษรภาษาไทยที่จะนำมาใช้นั้นต้องได้มากจากคาแร็คเตอร์เยนเนอร์เรเตอร์ (Character Generator) ซึ่งเป็นไอซีประเภทรอม (rom) อย่างหนึ่ง ใช้บรรจุภาพตัวอักษรทั้งหมดทุกตัวไว้ทำให้ง่ายต่อการนำมาใช้งาน แต่ก็มีข้อจำกัดสำหรับในแง่ของฮาร์ดแวร์ ที่จะต้องไปปรับแก้ไอซีให้มีตัวอักษรภาษาไทยมาเก็บไว้ด้วย รวมทั้งเราไม่สามารถออกแบบตัวอักษรลักษณะพิเศษต่างๆ ไว้ใช้งานเองได้ ดังนั้นระบบภาษาไทยที่ใช้ในโปรแกรมซียูไรท์เตอร์ จึงใช้เป็นระบบกราฟฟิคทั้งหมด โดยจะต้องมีการสร้างตารางภาพของตัวอักษร (Character Generator Table) ของรหัสอักขระทุกตัว โดยจะอาศัยรหัสตัวอักษรที่กำหนดไว้ เป็นตัวชี้ว่าจะนำภาพไหนมาใช้งานได้ซึ่งเป็นข้อดีที่ทำให้ออกแบบตัวอักษรในลักษณะต่างๆได้ตามต้องการ

3.1 รหัสตัวอักษรภาษาไทย

ตัวอักษรภาษาไทยที่ใช้กันในปัจจุบันนี้ จะต้องได้รับการกำหนดรหัสขึ้นมาใช้งานจากรหัสตัวอักษรที่มีอยู่เดิม เมื่อพิจารณาถึงรหัสตัวอักษร ASCII ทั้งหมด 256 ตัว จะพบว่าใน 128 ตัวหลัง เป็นรหัสตัวอักษรที่ไม่ได้ใช้งาน จึงได้มีการเปลี่ยนรหัสตัวอักษรช่วงดังกล่าวให้เป็นรหัสตัวอักษรภาษาไทย ซึ่งจะเริ่มจากรหัส A1 (ค่า 161) เป็นต้นไป และจะมีการสร้างฟอนท์ตัวอักษรภาษาไทยในโหมดกราฟิค ให้ได้ตรงกับรหัสตัวอักษรภาษาไทยนั้น เพื่อนำไปใช้แสดงบนจอภาพหรือพิมพ์ออกผลทางเครื่องพิมพ์ได้

สำหรับตัวอักษรภาษาไทยทั้งหมดนั้น จะประกอบด้วยตัวอักษรที่สำคัญดังนี้คือ

<u>พยัญชนะ</u> ได้แก่ ก ข ฃ ค ฅ ฆ ง จ ฉ ช ซ ฌ ญ ฎ ฏ ฐ
ฑ ฒ ณ ด ต ถ ท ธ น บ ป ผ ฝ พ ฟ ภ
ม ย ร ฤ ล ฦ ว ศ ษ ส ห ฬ อ ฮ

รวมทั้งหมด 46 ตัว

<u>สระ</u> ได้แก่ ะ า ำ เ แ โ ใ ไ
ิ ี ึ ื ั
ุ ู

รวมทั้งหมด 15 ตัว

<u>วรรณยุกต์และการันต์</u> ได้แก่ ่ ้ ๊ ๋ ์ ๎

รวมทั้งหมด 5 ตัว

<u>เครื่องหมายพิเศษ</u> ได้แก่ ๆ ฯ ๏ (ฟองมัน) ๚ (โคมูตร)
๛ (ยามักการ) ฿ (เครื่องหมายเงินบาท)

รวมทั้งหมด 7 ตัว

<u>เลขไทย</u> ได้แก่ ๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๐

รวมทั้งหมด 10 ตัว

รวมเป็นตัวอักษรที่ใช้ทั้งหมดเป็น

46 + 15 + 5 + 7 + 10 = 83 ตัว

สำหรับตัวอักษรภาษาไทยที่กล่าวมานี้ จะใช้เป็นรหัสภาษาไทยของสมอ. (เป็นรหัสภาษาไทยที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้ตั้งคณะกรรมการวิชาการศึกษารหัส และได้มีการกลั่นกรองจากผู้ทรงวุฒิที่มาจากหน่วยงานภายนอกต่างๆ อีกหลายขั้นตอนจึงจะได้ประกาศร่างรหัสนี้ออกมาได้) ดังนั้นการทำงานระบบภาษาไทยในโปรแกรมซียูไรท์เตอร์จะใช้รหัสภาษาไทยของสมอ. เป็นหลัก แต่ถ้าต้องมีการใช้ข้อมูลที่เป็นรหัสภาษาไทยของเกษตร (เป็นรหัสภาษาไทยที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้จัดทำขึ้น) ก็จะต้องมีการแปลงรหัสภาษาไทยของเกษตรให้กลายเป็นรหัสภาษาไทยของสมอ. เสียก่อน จึงจะนำไปใช้งานได้

สำหรับรหัสตัวอักษร ASCII ทั้งหมดที่ใช้ในโปรแกรมซิยูไรท์เตอร์ จะแบ่งตามการใช้งานได้เป็น 3 กลุ่มดังนี้คือ

1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษ ได้แก่ ตัวอักษรที่มีค่าของรหัสตั้งแต่ 32 (ฐานสิบ) หรือ 20 (ฐานสิบหก) ซึ่งตรงกับตัวอักษร space (ช่องว่าง) ไปจนถึงค่าของรหัส 126 (ฐานสิบ) หรือ 7E (ฐานสิบหก) ซึ่งตรงกับตัวอักษร ~

2. ตัวอักษรภาษาไทย ได้แก่ ตัวอักษรที่มีค่าของรหัสตั้งแต่ 161 (ฐานสิบ) หรือ A1 (ฐานสิบหก) ซึ่งตรงกับตัวอักษร ก ขึ้นไป

3. ตัวรหัสควบคุม (Control Character Code) ได้แก่ ตัวอักษรที่มีค่าของรหัสอยู่ระหว่าง 1 (ฐานสิบ) หรือ 1 (ฐานสิบหก) จนถึงค่าของรหัส 31 (ฐานสิบ) หรือ 1F (ฐานสิบหก) รหัสเหล่านี้จะใช้สำหรับควบคุมลักษณะพิเศษของการแสดงหรือพิมพ์ข้อความได้ เช่น รหัสที่มีค่า 19 (ฐานสิบ) จะทำให้ข้อความได้ลักษณะขีดเส้นใต้ 1 เส้น หรือ รหัสที่มีค่า 2 (ฐานสิบ) จะทำให้ข้อความได้ลักษณะตัวอักษรตัวหนา เป็นต้น โดยเราสามารถนำรหัสเหล่านี้ไปใส่แทรกไว้ระหว่างข้อความได้ เพื่อให้ข้อความนั้นสามารถแสดงหรือพิมพ์ลักษณะพิเศษออกมา

นอกจากนี้แล้ว ยังมีรหัสตัวอักษรภาษาไทยบางอย่างที่อาจจะต้องนำมาใช้งานบ่อยๆ คือ รหัสตัวอักษรผสม ซึ่งประกอบด้วยตัวสระผสมทั้งหมด 21 ตัว สระผสมจะเป็นการนำรูปสระสองตัวมารวมกันเพื่อกำหนดเป็นรหัสหนึ่งตัว เช่น จะใช้สำหรับการแสดงผลด้วยหลักภาษาไทย 3 บรรทัดบนจอภาพหรือเครื่องพิมพ์ ซึ่งจะช่วยทำให้การแสดงผลทั้งบนจอภาพและเครื่องพิมพ์ดูเป็นธรรมชาติขึ้น และ ช่วยลดเวลาการทำงานในกรณีของเครื่องพิมพ์ที่จะต้องพิมพ์ 4 ระดับมาเป็น 3 ระดับได้

สระผสมที่จะพิจารณานำมาใช้งานทั้งหมด 21 ตัวนั้น จะประกอบด้วย

เ ้ ็ ่ ่ เ ้ ็ ่ เ

ั ็ ่ เ ้ ็ ่ เ ่ ้ ็ ่

นอกจากนั้นแล้วรหัสตัวอักษรผสม ยังอาจจะได้จากการนำตัวอักขระบางตัวกระจายออก เพื่อให้การแสดงผลได้สวยงามขึ้น แต่ก็จะต้องเปลืองรหัสมากขึ้น เช่น

พ รวมกับ ◌ เพื่อให้ได้เป็น ฟ ที่มีหางยาวขึ้น

เ รวมกับ ไ เพื่อให้ได้เป็น ไ ที่มีส่วนสูงมากขึ้น

อย่างไรก็ตามในโปรแกรมซียูไรท์เตอร์จะใช้รหัสตัวอักษรผสม สำหรับการแสดงผลออกทางเครื่องพิมพ์เท่านั้น เพราะการแสดงผลออกทางจอภาพ สามารถกำหนดตำแหน่งของสระบนจอภาพได้ตามต้องการ จึงไม่จำเป็นต้องใช้สระผสม

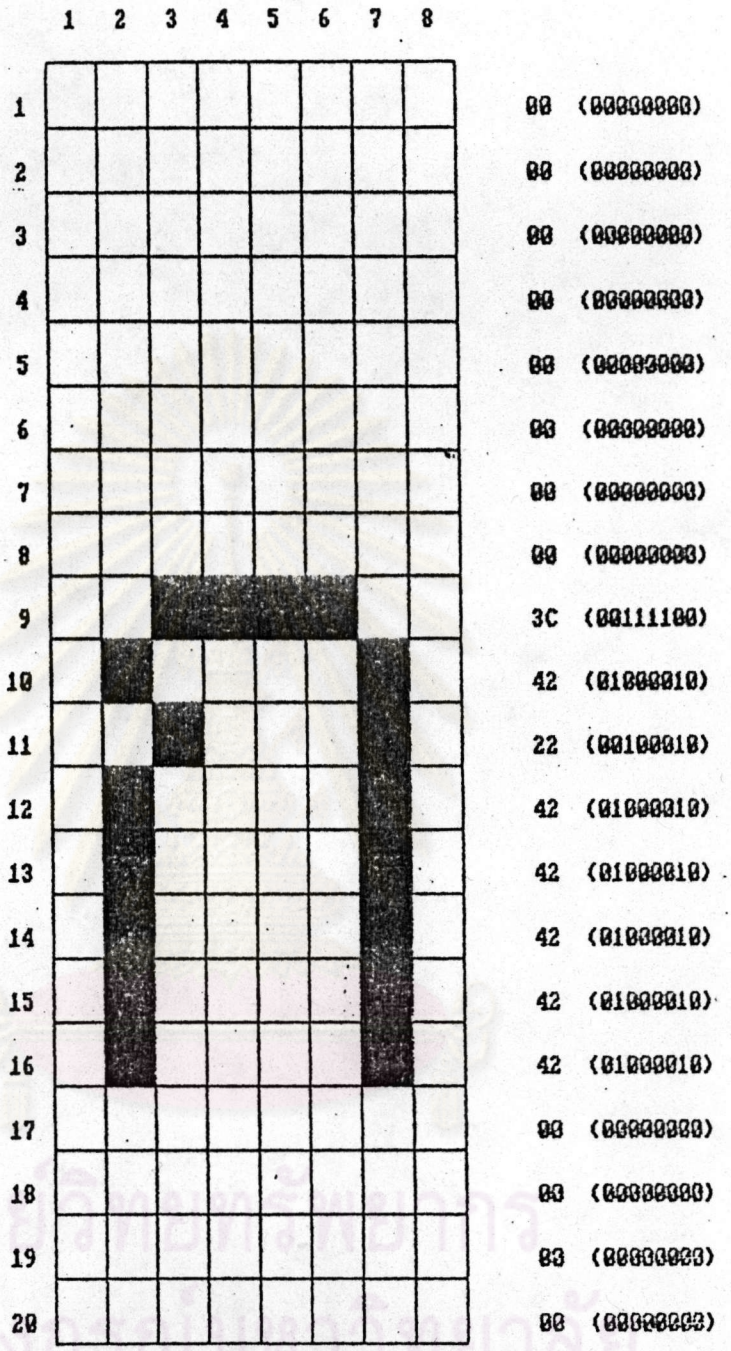
3.2 การสร้างฟอนท์ตัวอักษรภาษาไทยในกราฟฟิคโหมด

โดยปกติในการแสดงตัวอักษรในเท็กซ์โหมดนั้นจะนำตัวอักษรมาจากคาแร็คเตอร์เยนเนอร์เรเตอร์ ซึ่งจะอยู่ในรอม (Rom) ของเครื่องแล้วทำให้แสดงผลข้อมูลภาษาไทยได้ง่าย แต่ในการแสดงในกราฟฟิคโหมดจะต้องอยู่ในรูปบิตแมป เก็บไว้ในหน่วยความจำ ดังนั้นในการที่จะแสดงภาษาไทยในกราฟฟิคโหมดได้นั้น จะต้องมีการออบแบบตัวอักษรไทยเหล่านั้นเอง โดยการวาดจุดตัวอักษรลงไปในตารางแพทเทิร์น (pattern) ของตัวอักษร

ตารางแพทเทิร์นจะเป็นตารางสี่เหลี่ยมตีเป็นช่อง โดยแต่ละช่องจะแทนหนึ่งบิท ซึ่งจะใช้เป็นเลขฐานสอง ช่องใดมีค่า 1 (ช่องทึบ) แสดงว่ามีการวาดจุดที่ช่องนั้น แต่ถ้าช่องใดมีค่า 0 (ช่องโปร่ง) แสดงว่าไม่มีการวาดจุดที่ช่องนั้น ในการออกแบบตัวอักษรเราสามารถกำหนดขนาดตารางได้ตามต้องการ (โดยในที่นี้จะใช้ขนาด 8 x 20 ช่อง) ดังนั้นจึงต้องใช้ขนาด 20 ไบท์ ต่อหนึ่งตัวอักษร สมมติว่าจะทำการสร้างตัว ก.ไก่ โดยการวาดจุดตัวอักษรลงบนตาราง 8 x 20 แล้วจึงแปลงตัว ก. ให้ออกมาเป็นตัวเลขตามรูปที่ 3.1

ดังนั้นจะได้ตัวอักษร ก.ไก่ เป็นเลขฐาน 16 คือ 00 00 00 00 00 00 00 00 00 3C 42 22 42 42 42 42 42 00 00 00 และ 00

ส่วนอักษรตัวอื่น ๆ ก็ใช้หลักการเดียวกัน ซึ่งเราจะนำข้อมูลของแต่ละตัวอักษรไปแสดงผลแบบบิตแมปต่อไปได้ สำหรับในการออกแบบตัวพยัญชนะให้มีช่องว่างด้านซ้าย หรือด้านขวาอย่างน้อยหนึ่งช่อง พวกสระบน สระล่าง วรรณยุกต์ ก็ควรจัดตำแหน่งที่อยู่ให้เหมาะสม



รูปภาพที่ 3.1 แสดงการใช้ตารางแพทเทิร์นขนาด 8 x 20 ช่อง สร้างตัวอักษร ก.ไก่

017599

ทั้งนี้เพื่อความสวยงามในการแสดงผล และสะดวกต่อการอ่าน

และเมื่อได้แปลงตัวอักษรแต่ละตัวออกเป็นค่าตัวเลขฐาน 16 แล้วก็จะนำเข้าไปเก็บไว้ในไฟล์ตามรหัสตัวอักษร ASCII เช่น ก.ไก่ จะมีค่าเป็นเลขฐาน 16 คือ

00 00 00 00 00 00 00 00 3C 42 22 42 42 42
42 42 00 00 00 00

จะเก็บเป็นตัวอักษรรหัส ASCII ดังนี้คือ

NIL NIL NIL NIL NIL NIL NIL NIL < B' " B B
B B B NIL NIL NIL NIL

ไฟล์ที่เก็บรหัสตัวอักษรเหล่านั้นไว้เรียกว่า "ฟอนท์ไฟล์" (Font File) ซึ่งในโปรแกรมซียูไรท์เตอร์จะเก็บไว้ในไฟล์สกุล .FON สำหรับใช้แสดงผลบนจอภาพ และในไฟล์สกุล .PRN สำหรับใช้แสดงผลบนเครื่องพิมพ์ได้ ส่วนการออกแบบตัวอักษรนั้น นอกจากจะกำหนดให้สอดคล้องกับตัวอักษรภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยแล้ว ยังสามารถที่จะออกแบบให้เป็นตัวอักษรเครื่องหมายพิเศษบางอย่างไว้ใช้งานได้อีกด้วย เช่น โปรแกรมได้ออกแบบเครื่องหมายพิเศษทางคณิตศาสตร์ ได้แก่

α β ∇ Δ Σ ∧ ∧ ∫ ∃ ∀ ∈ ∅ ∠ ⊥
π μ ∂ δ

อย่างไรก็ตามในการออกแบบตัวอักษรแต่ละตัว จะต้องใช้เวลามากพอสมควร โปรแกรมซียูไรท์เตอร์ จึงได้สร้างโปรแกรม CUFONT.EXE เพื่อมาช่วยออกแบบตัวอักษรให้ใช้งานได้ง่ายและสะดวกขึ้นไว้แล้ว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3 หลักการในการพัฒนาระบบภาษาไทยของโปรแกรมซียูไรท์เตอร์

จากการทำงานของโปรแกรมซียูไรท์เตอร์พบว่า การที่จะทำให้ระบบสามารถใช้ภาษาไทยได้นั้น จะต้องมีการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ของระบบโดยเฉพาะอุปกรณ์หลัก 3 ตัวคือ จอภาพ แป้นพิมพ์ และเครื่องพิมพ์ โดยการสร้างโปรแกรมส่วนที่จะใช้ควบคุมการแสดงผลบนจอภาพ ส่วนของโปรแกรมที่ใช้ควบคุมการรับตัวอักษณจากแป้นพิมพ์และส่วนของโปรแกรมที่ใช้ควบคุมการส่งตัวอักษรไปยังเครื่องพิมพ์

สำหรับโปรแกรมจะใช้เป็นโหมดกราฟิคทั้งหมด เพื่อให้สามารถกำหนดรูปแบบของตัวอักษรได้ตามต้องการ และตัวอักษรภาษาไทยที่จะใช้งานนั้น ก็จะได้จากการเรียกใช้ข้อมูลภาพตัวอักษรที่ออกแบบไว้ในฟอนท์ไฟล์ มาไว้ในตารางเก็บภาพตัวอักษร เพื่อจะดึงตัวอักษรจากตารางมาใช้งานได้

3.3.1 โครงสร้างข้อมูลในระบบภาษาไทย

ภายใต้การทำงานของระบบภาษาไทย นอกจากจะต้องส่วนของโปรแกรมควบคุมการทำงานแล้ว ยังมีความจำเป็นต้องใช้ข้อมูลบางอย่างมาช่วยประมวลผลเพื่อให้ระบบภาษาไทยทำงานได้อีกด้วย ซึ่งจะมีรายละเอียดต่างๆได้ดังนี้คือ

3.3.1.1 **ตัวแปร(Variable)** ใช้สำหรับควบคุมการทำงานของโปรแกรมโดยจะกำหนดค่าบางอย่างไว้ในตัวแปร ตัวแปรเหล่านี้ ได้แก่

3.3.1.1.1 thaimode ใช้ตรวจสอบว่าขณะนั้นเรากำลังใช้งานเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ ถ้าตัวแปรนี้เป็น YES แสดงว่าใช้ภาษาไทย แต่ถ้าเป็น NO แสดงว่าใช้ภาษาอังกฤษ

3.3.1.1.2 stdcode ใช้ตรวจสอบว่าใช้รหัสภาษาไทยเป็นแบบใด ถ้าตัวแปรนี้เป็น YES แสดงว่าใช้เป็นรหัสภาษาไทยของสมอ. แต่ถ้าเป็น NO แสดงว่าใช้เป็นรหัสภาษาไทยของเกษตร

3.3.1.1.3 mode ใช้ตรวจสอบว่าขณะนั้นชนิดของการรับข้อมูลเป็นแบบใด ซึ่งจะมีค่าได้ทั้งหมด 5 ชนิดคือ

THAIENG หมายถึง การรับแป้นพิมพ์ตัวอักษรได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

ENGLISH หมายถึง การรับแป้นพิมพ์ตัวอักษรเป็นภาษาอังกฤษได้เท่านั้น แต่ตัวอักษรจะใช้เป็นตัวอักษรตัวเล็กหรือตัวใหญ่ได้

ENGUPCASE หมายถึง การรับแป้นพิมพ์ตัวอักษรเป็นภาษาอังกฤษได้เฉพาะตัวอักษรตัวใหญ่ได้เท่านั้น

NUMBER หมายถึง การรับคีย์ตัวเลข 0 - 9 ได้เท่านั้น

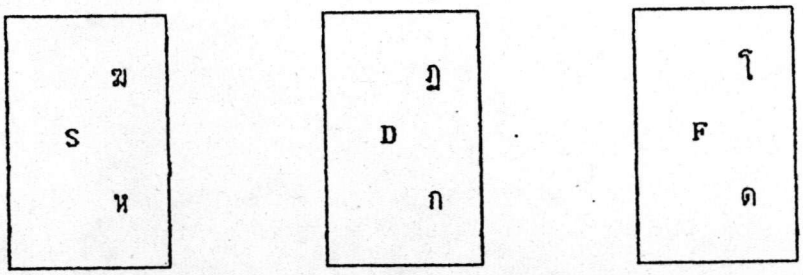
3.3.1.2 ตารางต่าง ๆ (Table) ซึ่งเป็นกลไกที่สำคัญที่ช่วยให้การประมวลผลข้อมูลภาษาไทยทำได้ง่ายและรวดเร็ว

3.3.1.2.1 ตารางข้อมูลกราฟิค (Graphic Table) (GT)

เป็นตารางที่ประกอบด้วยข้อมูลขนาด 1 ไบต์เป็นจำนวน 12 ข้อมูล ซึ่งจะใช้เก็บรายละเอียดข้อมูลที่จะนำไปจัดการให้ 6845 CRT Controllor เปลี่ยนจอภาพให้อยู่ในโหมดกราฟฟิคได้โดยการโปรแกรมสั่งผ่านพอร์ต (Port) หมายเลข 03B5

3.3.1.2.2 ตารางแป้นพิมพ์เกษมณี (Kesman Table) (KT)

เป็นตารางที่ประกอบด้วยข้อมูลรหัสตัวอักษร ASCII ขนาด 1 ไบต์ เป็นจำนวน 128 ตัวอักษร จะใช้สำหรับแปลงค่าของคีย์ภาษาอังกฤษให้กลายเป็นค่าของคีย์ภาษาไทย โดยข้อมูลในตารางนี้ จะจัดให้อยู่ในลำดับที่ตรงกับค่าของคีย์ภาษาอังกฤษที่รับเข้ามาด้วย ให้พิจารณาคีย์บอร์ดตัวอักษร D ดังรูปที่ 3.2



รูปภาพที่ 3.2 แสดงรูปของคีย์บอร์ดตัวอักษร D

เมื่อเราอยู่โหมดคีย์ภาษาไทย ถ้าเรากดคีย์ d (ตัวเล็ก) ซึ่งมีค่า 100 (ฐานสิบ) ก็จะไปค้นหาข้อมูลในตารางนี้ที่ลำดับ 100 ได้ค่า 161 (ฐานสิบ) ซึ่งตรงกับตัวอักษร ก. หรือถ้าเรากดคีย์ D (ตัวใหญ่) ซึ่งมีค่า 68 (ฐานสิบ) ก็จะไปค้นหาข้อมูลในตารางที่ลำดับ 68 ได้ค่า 175 (ฐานสิบ) ซึ่งตรงกับตัวอักษร ฿ เป็นต้น

3.3.1.2.3 <u>ตารางแปลงรหัสสมอ.เป็นเกษตร</u>

<u>(Standard Code to KU Code Table) (SCTOKU)</u>

เป็นตารางที่ประกอบด้วยข้อมูลรหัสตัวอักษร ASCII ภาษาไทย ขนาด 1 ไบต์ เป็นจำนวน 113 ตัวอักษรจะใช้สำหรับแปลงรหัสภาษาไทยสมอ. ให้กลายเป็นรหัสภาษาไทยเกษตร โดยการทำงานในโมดูล "STDTOKU" จะนำข้อมูลในตารางนี้มาใช้งาน โดยจะรับตัวอักษรภาษาไทยรหัสสมอ. แล้วลบด้วยค่า .08F (ฐาน 16) หรือ 143 (ฐานสิบ) ซึ่งจะนำค่าผลลบที่ได้ไปค้นหาข้อมูลในลำดับที่นั้นของตาราง ข้อมูลในตารางนี้จะจัดให้อยู่ในลำดับที่ตรงกับค่าผลลบนั้นด้วย พิจารณาลักษณะการเก็บของข้อมูล ดังรูปที่ 3.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[0]	[1]	....	[25]	[26]	[27]	....	[111]	[112]
099	09C	....	0A6 (จ)	0A7 (ฉ)	0A8 (ช)	....	000	000

1 ไบต์

รูปภาพที่ 3.3 แสดงข้อมูลในตารางแปลงรหัส สมอ. ให้กลายเป็นรหัสเกษตร

จะเห็นว่าในลำดับที่ 0 จะเก็บค่าตัวอักษร 099 (ฐานสิบหก), ลำดับที่ 1 เก็บค่าตัวอักษร 09C (ฐานสิบหก), ... , ลำดับที่ 26 เก็บค่าตัวอักษร 0A7 (ฐานสิบหก) ซึ่งตรงกับค่าตัวอักษร ฉ. จนกระทั่งถึงลำดับที่ 112 เก็บค่าตัวอักษร 000 (ฐานสิบหก) สมมติรับตัวอักษรภาษาไทยรหัสสมอ.เป็น ฉ. ซึ่งมีค่าเท่ากับ 169 (ฐานสิบ) แล้วไปลบกับค่า 143 (ฐานสิบ) ได้ผลลัพธ์เป็น 26 นำไปค้นหาในตารางในลำดับที่ 26 ได้ค่าเท่ากับ 0A7 (ฐานสิบหก)หรือค่าเท่ากับ 167 (ฐานสิบ) ซึ่งตรงกับตัวอักษร ฉ. ของรหัสภาษาไทยเกษตร เช่นกัน

3.3.1.2.4 <u>ตารางแปลงรหัสเกษตรเป็นสมอ.</u>

<u>(KU Code to Standard Code Table) (KUTOSC)</u>

เป็นตารางที่ประกอบด้วยข้อมูลรหัสตัวอักษร ASCII ภาษาไทย ขนาด 1 ไบต์ เป็นจำนวน 107 ตัวอักษร ซึ่งลักษณะการเก็บเช่นเดียวกันกับตาราง SCTOKU จะถูกใช้งานโดยโมดูล "KUTOSTD" สำหรับแปลงรหัสภาษาไทยเกษตร ให้กลายเป็นรหัสภาษาไทย สมอ. โดยจะรับตัวอักษรภาษาไทยรหัสเกษตร แล้วลบด้วยค่า 095 (ฐานสิบหก) หรือ 149 (ฐานสิบ) ซึ่งจะนำค่าผลลบที่ได้ไปค้นหาข้อมูลในลำดับที่นั้นของตาราง โดยพิจารณาลักษณะการเก็บของข้อมูล ดังรูปที่ 3.4

[0]	[1]	....	[25]	[26]	[27]	....	[105]	[106]
098	091	....	0B0 (ฐ)	0B1 (ฑ)	0B2 (ฒ)	....	000	000

|-----|

1 ไบต์

รูปภาพที่ 3.4 แสดงข้อมูลในตารางแปลงรหัสเกษตร ให้กลายเป็นรหัส สมอ.

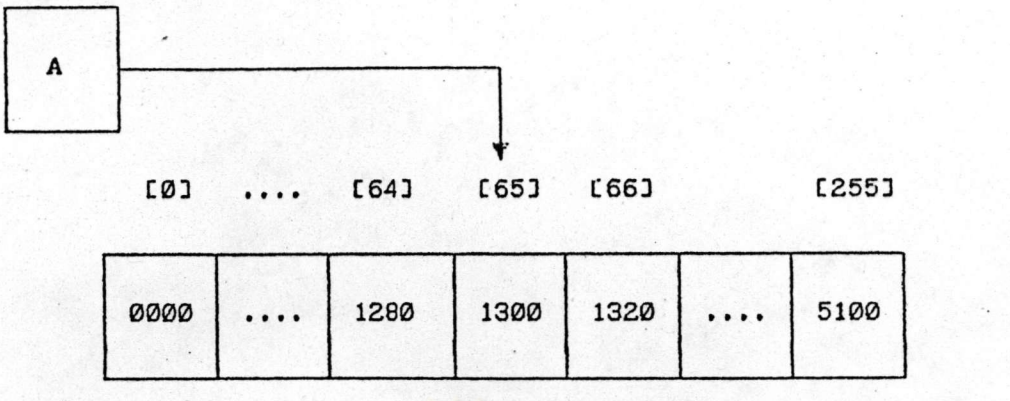
สมมติว่ารับตัวอักษรภาษาไทยเกษตร เป็น ฐ. ซึ่งมีค่าเท่ากับ 176 (ฐานสิบ) แล้วนำไปลบกับค่า 147 (ฐานสิบ) ซึ่งจะได้ผลลัพธ์เป็น 27 นำไปค้นหาในตารางที่ลำดับ 27 ได้ค่าเท่ากับ 0B2 (ฐานสิบหก) หรือค่าเท่ากับ 178 (ฐานสิบ) ซึ่งตรงกับตัวอักษร ฒ. ของรหัสภาษาไทยสมอ. เช่นกัน

3.3.1.2.5 <u>ตารางตำแหน่งจอภาพ (Screen Offset Table) (SOT)</u>

เป็นตารางข้อมูลที่เก็บรายละเอียดของหน่วยความจำ (address) ของจอภาพ โดยจะเปลี่ยนตำแหน่งบรรทัด (row) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0-16 ให้ได้เป็นค่าของหน่วยความจำของจอภาพ ตามตำแหน่งนั้นๆ

3.3.1.2.6 <u>ตารางตำแหน่งภาพตัวอักษร (Font Offset Table) (FOT)</u>

เป็นตารางที่ประกอบด้วยข้อมูลขนาด 1 คำ (Word) หรือ 2 ไบต์ ซึ่งมีจำนวน 256 คำ ข้อมูลนี้จะเป็นตัวเลขตำแหน่งของภาพตัวอักษร ในตารางภาพตัวอักษร (CGT) โดยเรียงข้อมูลให้เป็นไปตามลำดับของรหัสตัวอักษร ASCII ซึ่งจะทำให้สามารถแปลงค่ารหัสตัวอักษร ให้ได้ค่าตัวเลขตำแหน่งของภาพใน CGT มาใช้งานได้ ดังแสดงในรูปที่ 3.5



รูปภาพที่ 3.5 แสดงการใช้งานของตารางตำแหน่งภาพตัวอักษร

สมมติว่า เรารับค่าตัวอักษร A ซึ่งมีค่ารหัส ASCII เป็น 65 (ฐานสิบ) แล้วจะนำไปค้นหาข้อมูลใน FOT ในลำดับที่ 65 จะได้ค่าตัวเลขเป็น 1300 ซึ่งเป็นตำแหน่งของภาพตัวอักษร A ใน CGT

3.3.1.2.7 <u>ตารางระดับตัวอักษร (Level Table) (LT)</u>

เป็นตารางที่ประกอบด้วยข้อมูลตัวเลขขนาด 1 ไบต์เป็นจำนวน 47 ตัวอักษร ใช้สำหรับให้ค่าระดับของตัวอักษรที่จะนำมาตรวจสอบนั้น โดยข้อมูลตัวเลขจะมีค่าได้ 4 อย่างคือ

เลข 0 หมายถึง เป็นตัวอักษรระดับกลาง (MIDDLE LEVEL) ซึ่งได้แก่ พยัญชนะทุกตัว (ตัวอักษร ก - ฮ) , สระบางตัว (เช่น -ะ)

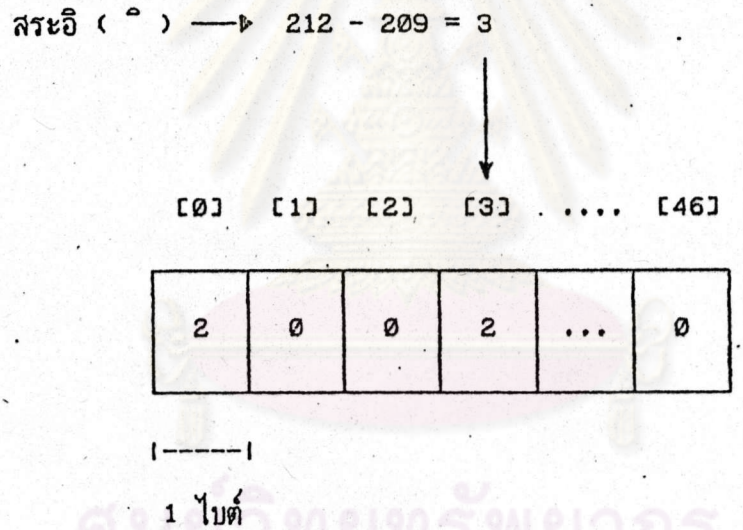
เลข 1 หมายถึง เป็นตัวอักษรระดับล่าง (BELOW LEVEL) ซึ่งได้แก่ สระอุ (ุ) สระอู (ู) และ พินทุ (.)

เลข 2 หมายถึง เป็นตัวอักษรระดับบน (UPPER LEVEL) ซึ่งได้แก่ สระอิ (ิ) สระอี (ี) สระอึ (ึ) สระอื (ื) ไม้หันอากาศ (ั) และ นฤคหิต (◌ं)

เลข 3 หมายถึง เป็นตัวอักษรระดับบนสุด (TOPEST LEVEL) ซึ่งได้แก่ วรรณยุกต์ทุกตัว และไม้ไต่คู้ (็)

ข้อมูลในตารางจะเรียงลำดับตามค่ารหัสตัวอักษร ASCII ภาษาไทย เพื่อช่วยในการค้นหา ซึ่งในโมดูล "WHATLEVEL" จะนำข้อมูลในตารางนี้ไปใช้งาน โดยเมื่อรับตัวอักษรเข้ามาแล้ว จะตรวจสอบค่าว่ามากกว่า 208 (ฐานสิบ) หรือไม่ ซึ่งตรงกับตัวอักษร ะ ถ้ามากกว่าจะนำค่าตัวอักษรลบด้วยค่า 209 (ฐานสิบ) แล้วนำผลลบที่ได้ไปค้นหาค่าในตารางตามลำดับที่นั้น

สมมติว่ารับตัวอักษรสระอิ (ิ) ซึ่งมีค่า 212 (ฐานสิบ) ซึ่งมากกว่า 208 ดังนั้นจะนำไปลบกับ 209 ได้ผลเป็น 3 และนำไปค้นหาข้อมูลในตารางที่ลำดับ 3 ได้ค่าเป็นเลข 2 แสดงว่า สระอิ (ิ) เป็นตัวอักษรระดับบน ซึ่งการทำงานแสดงได้โดยรูปที่ 3.6



รูปภาพที่ 3.6 แสดงการใช้งานของตารางระดับตัวอักษร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

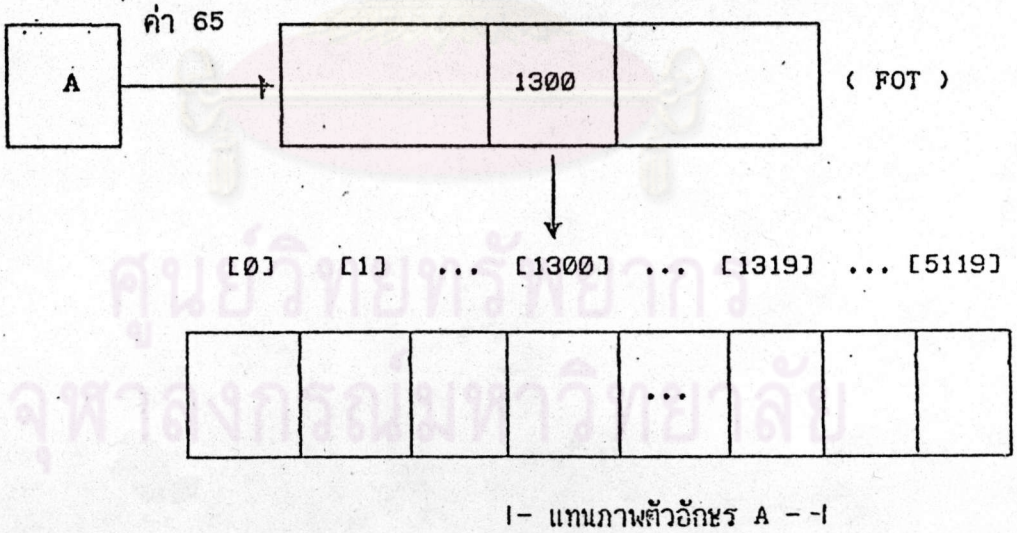
3.3.1.2.8 ตารางเก็บภาพตัวอักษร

(Character Generater Tables) (CGT)

เป็นตารางที่ประกอบด้วย ข้อมูลตัวอักษรขนาด 1 ไบต์ เป็นจำนวน 5120 ไบต์ จะใช้สำหรับเป็นที่เก็บภาพของตัวอักษร โดยใช้หลักการของบิตแมป (BITMAP) ที่จะดึงภาพของตัวอักษรเหล่านี้ไปแสดงออกผลทางจอภาพ หรือเครื่องพิมพ์สำหรับการออกแบบภาพของตัวอักษร1ตัวจะต้องมีขนาดเนื้อที่เก็บ 20 ไบต์ แต่ตารางนี้มีขนาด 5120 ไบต์ ดังนั้นในตารางจะบรรจุภาพของตัวอักษรเป็นจำนวน 256 ภาพพอดี (5120 หารด้วย 20)

สำหรับข้อมูลที่จะเก็บไว้ในตารางนั้น จะต้องอ่านมาจากฟอนท์ไฟล์ ซึ่งได้สร้างไว้มาก่อนแล้ว โดยข้อมูลในตารางทุกๆ 20 ตัว จะต้องประกอบกันแทน ตัวอักษร 1 ตัวได้ และในการดึงภาพของตัวอักษรจากตารางไปใช้งาน จะต้องนำค่าตัวเลขตำแหน่งในตาราง FOT (ซึ่งก็ได้จากการค้นหาของรหัสตัวอักษรในตาราง FOT ดังที่กล่าวมาแล้ว) มาค้นหาข้อมูลในตารางในลำดับที่ตามตัวเลขนั้น

สมมติจากตัวอย่างที่ผ่านมารับตัวอักษร A เข้ามาค้นหาข้อมูลในตาราง FOT ในลำดับที่ 65 จะได้เลขตำแหน่งที่ 1300 แล้วจะนำตัวเลข 1300 ไปดึงภาพในตาราง CGT ตั้งแต่ตำแหน่ง 1300 เป็นจำนวน 20 ตัว เพื่อใช้แทนภาพของตัวอักษร A ได้ [65]



รูปภาพที่ 3.7 แสดงการใช้งานของตารางเก็บภาพตัวอักษร

3.3.2 ขั้นตอนของการทำงานของระบบภาษาไทย

ในรูปที่ 3.8 จะเป็นผังงานสรุปการทำงานทั้งหมดของระบบภาษาไทย ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังนี้คือ

1. กำหนดตารางต่างๆ ที่จะใช้งานกันในระบบภาษาไทย เช่น ตารางข้อมูลกราฟิค (GT) ตารางตำแหน่งจอภาพ (SOT), ตารางเก็บภาพตัวอักษร (CGT) เป็นต้น

2. ตรวจสอบว่ามีฟอนท์ไฟล์อยู่หรือไม่ ถ้าไม่มีให้เลิกทำงาน แต่ถ้ามีไฟล์ก็จะเรียกใช้ฟอนท์ไฟล์แล้วอ่านข้อมูลจากไฟล์นั้นมาเก็บไว้ในตารางเก็บภาพตัวอักษร (CGT)

3. ตรวจจับลักษณะของจอภาพว่าเป็นจอภาพลักษณะใดบ้าง

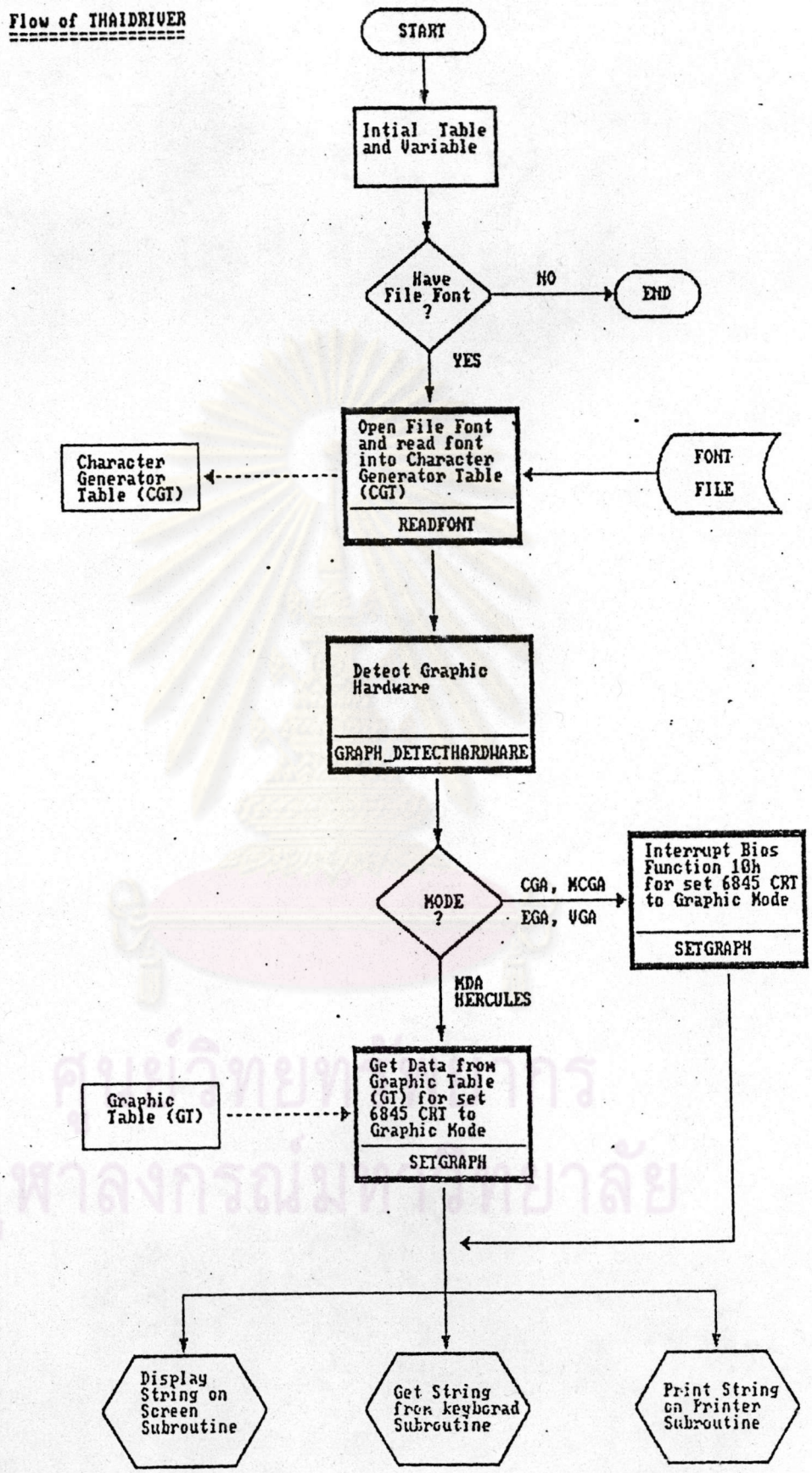
3.1 ถ้าเป็นจอภาพแบบ CGA, MCGA, EGA หรือ VGA แล้วจะใช้อินเตอร์รัพท์ไบออสหมายเลข 10 เพื่อทำให้ 6845 CRT ปรับจอภาพให้เป็นกราฟฟิคโหมด

3.2 ถ้าเป็นจอภาพแบบ MDA หรือ HERCULES แล้วจะใช้ข้อมูลจากตารางข้อมูลกราฟิค (GT) ผ่านพอร์ต (Port) เบอร์ D3B5 เพื่อทำให้ 6845 CRT ปรับจอภาพให้อยู่ในกราฟฟิคโหมด

4. แยกไปทำงานในแต่ละโปรแกรมย่อย (Subroutine) ตามที่ต้องการ คือ โปรแกรมย่อยในการแสดงผลที่จอภาพ โปรแกรมย่อยในการรับค่าตัวอักษรจากคีย์บอร์ด และโปรแกรมย่อยในการแสดงผลที่เครื่องพิมพ์ โดยในแต่ละโปรแกรมย่อยก็จะอธิบายการทำงานแต่ละส่วนกันต่อไป

3.3.3 การแสดงข้อความภาษาไทยบนจอภาพ

การแสดงข้อความที่มีภาษาไทยอยู่ด้วยนั้น จะต้องคำนึงถึงตำแหน่งระดับของตัวอักษรให้เหมาะสม ทั้งนี้เพราะตัวอักษรภาษาไทยมีได้ทั้งสระและวรรณยุกต์ซึ่งระดับการวางตัวอักษรอาจจะแตกต่างกันไปรวมทั้งสามารถกำหนดลักษณะพิเศษต่างๆของการแสดงได้โดยการให้รหัสลักษณะพิเศษ (Attribute Code) ซึ่งจะมีค่าต่างๆดังนี้คือ



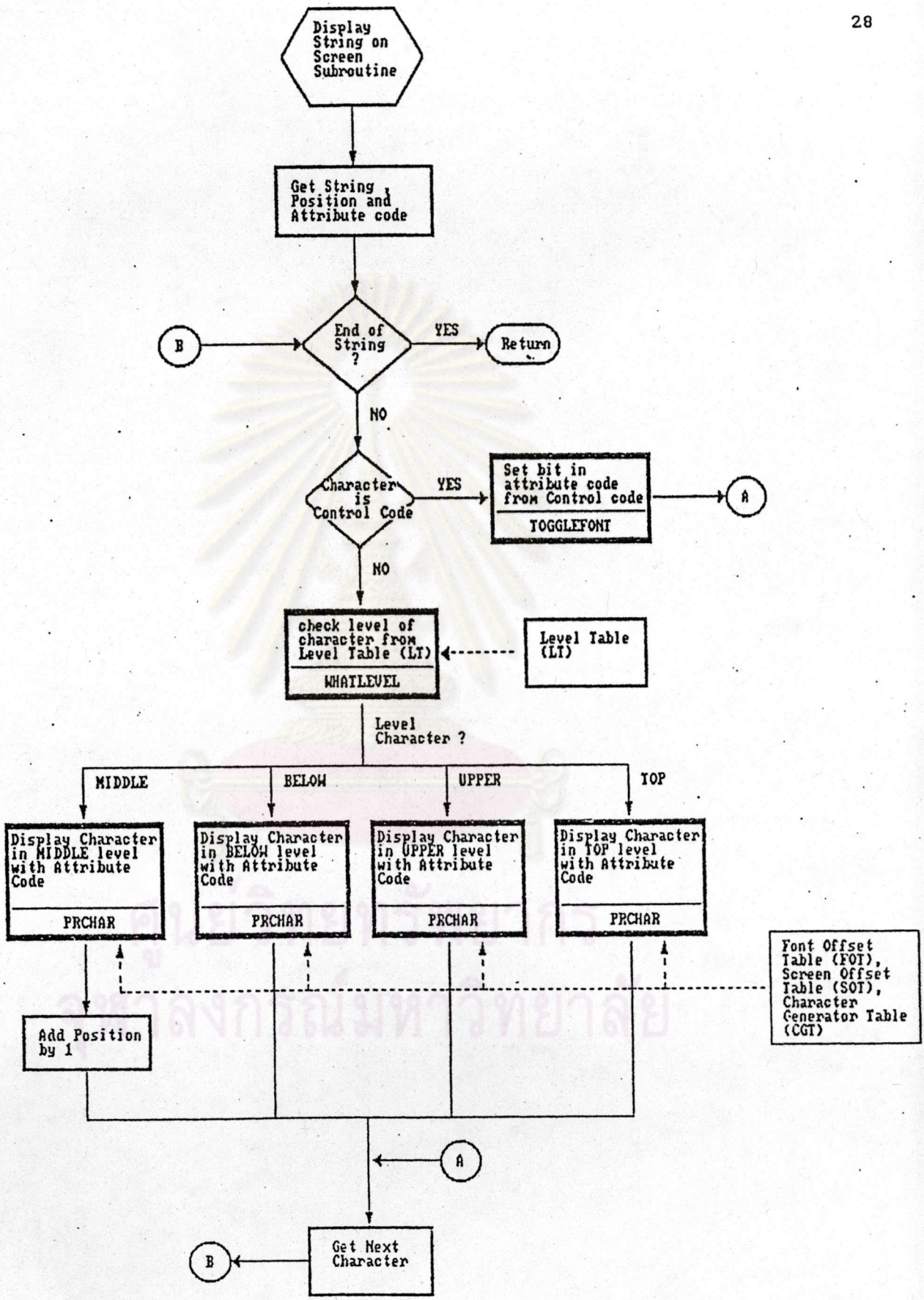
รูปภาพที่ 3.8 ผังงานแสดงสรุปการทำงานทั้งหมดของระบบภาษาไทย

รหัสลักษณะพิเศษ (ค่าฐานสิบ)	ผลลัพธ์
0	แสดงตัวอักษรปกติ (Normal)
1	แสดงตัวอักษรขีดเส้นใต้ 1 เส้น (Underline)
2	แสดงตัวอักษรดำพื้นขาว (Reverse)
4	แสดงตัวอักษรเข้ม (Bold)
8	แสดงตัวอักษรตัวยกกำลัง (Superscript)
16	แสดงตัวอักษรตัวห้อย (Subscript)
32	แสดงตัวอักษรตัวเอน (Italic)
64	แสดงตัวอักษรตัวขยายใหญ่ (Enlarge)
128	แสดงตัวอักษรขีดเส้นใต้ 2 เส้น (Double Underline)

จากรูปที่ 3.9 จะเป็นผังงานที่ใช้อธิบายลักษณะการทำงานของการแสดงข้อความภาษาไทยบนจอภาพ ซึ่งจะมีขั้นตอนของการทำงานดังนี้คือ

รับข้อความที่ต้องการแสดงผล รหัสลักษณะพิเศษ และตำแหน่งของข้อความที่จะแสดง แล้วตรวจสอบทีละตัวอักษร ว่าหมดข้อความหรือไม่ ถ้าตัวอักษรหมดข้อความจริงก็จะให้เลิกทำงานได้ แต่ถ้ายังไม่หมดข้อความ ก็จะมาตรวจสอบดูว่าตัวอักษรที่รับมานั้นเป็นตัวรหัสควบคุม (Control Character Code) หรือไม่ ถ้าเป็นตัวรหัสควบคุมจริงก็จะไปทำงานในโมดูล "TOGGLEFONT" เพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงค่ารหัสลักษณะพิเศษ โดยการกำหนดบิทต่างๆของค่ารหัสลักษณะพิเศษ ให้เป็นไปตามค่ารหัสควบคุมนั้นแล้วจึงไปรับตัวอักษรตัวถัดไป

แต่กรณีถ้าไม่ใช่ตัวรหัสควบคุมแล้ว ก็จะนำไปทำงานในโมดูล "WHATLEVEL" เพื่อตรวจสอบระดับการวางตัวอักษรโดยใช้ข้อมูลในตารางระดับตัวอักษร (LT) มาช่วย ซึ่งจะแบ่งออกได้เป็น 4 ระดับคือ ระดับกลาง ระดับล่าง ระดับบน และ ระดับบนสุด (ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว) แล้วจะแยกกรณีการทำงานต่างๆ ออกไปตามเงื่อนไขที่ได้ โดยไปแสดงตัวอักษรในตำแหน่งระดับต่างๆ ตามที่เหมาะสมด้วยค่ารหัสลักษณะพิเศษที่ใช้อยู่



รูปภาพที่ 3.9 ผังงานแสดงการทำงานของการแสดงข้อความภาษาไทยบนจอภาพ

ซึ่งจะอยู่ในการทำงานของโมดูล "PRCHAR" โดยจะเป็นการนำตัวอักษรไปค้นหาตัวเลขตำแหน่งของภาพตัวอักษรในตารางตำแหน่งภาพ (SOT) แล้วนำตัวเลขนั้นไปเลือกภาพตัวอักษรในตารางเก็บภาพตัวอักษร (CGT) มาวางไว้บนจอภาพในตำแหน่งที่กำหนดไว้ จากนั้นแล้วจึงไปรับตัวอักษรตัวถัดไป เพื่อกลับไปทำงานซ้ำใหม่อีกครั้ง

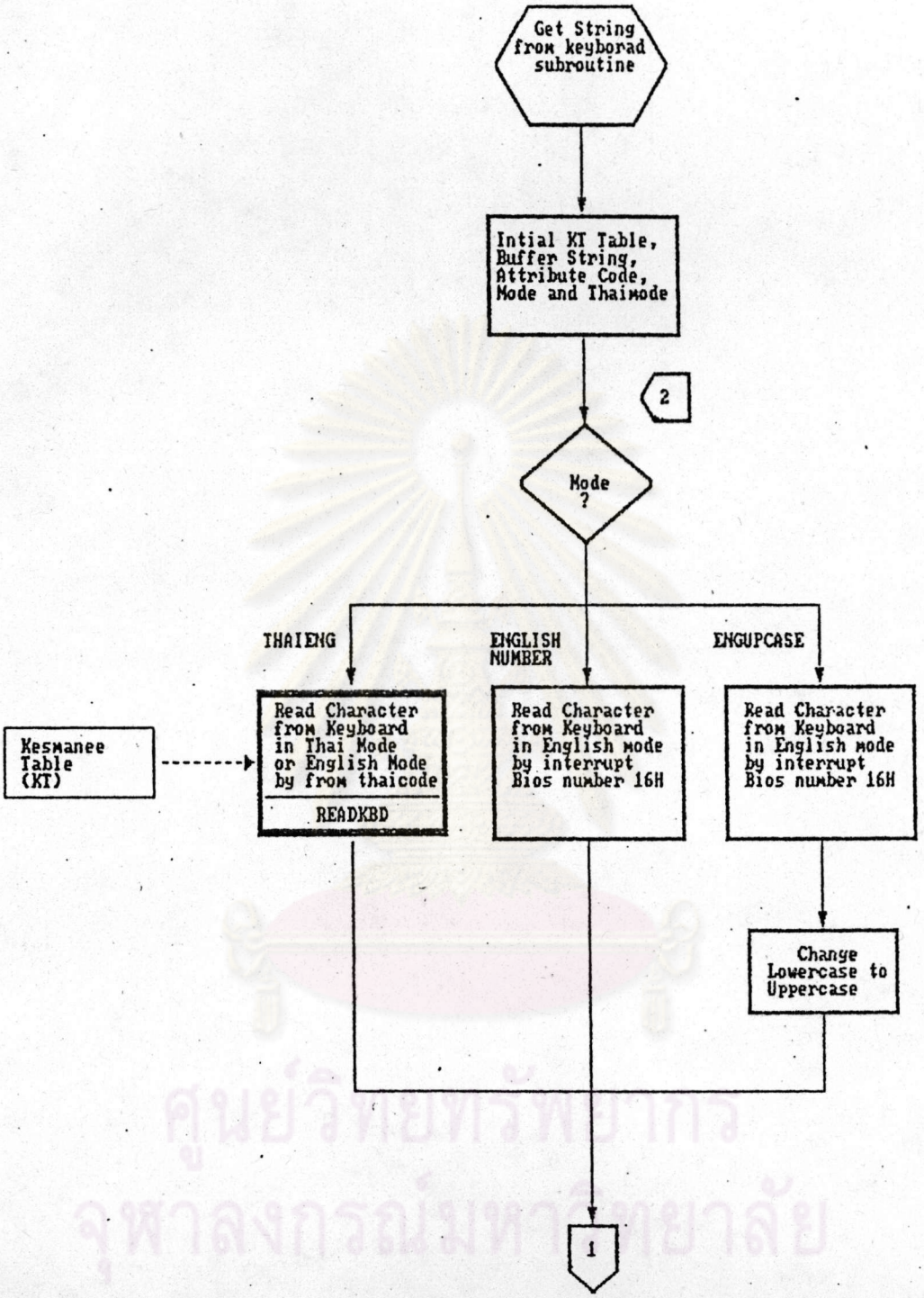
3.3.4 การรับแป้นพิมพ์เป็นภาษาไทย

จะเป็นการรับค่าตัวอักษรจากแป้นพิมพ์ มาเก็บในเนื้อที่ข้อมูลว่างซึ่งเตรียมไว้ รวมทั้งยังต้องสามารถให้รับตัวอักษรที่เป็นรหัสภาษาไทยได้ด้วย จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมบัฟเฟอร์สำหรับเก็บตัวอักษรที่รับเข้ามาให้เพียงพอ และกำหนดตารางแปลงค่ารหัสตัวอักษรจากภาษาอังกฤษให้เป็นภาษาไทยด้วย นอกจากนั้นจะต้องกำหนดค่าที่จำเป็นต่อการใช้งานบางอย่างอีกด้วย

จากรูปที่ 3.10 จะเป็นผังงานที่ใช้อธิบายลักษณะการทำงานของการรับแป้นพิมพ์เป็นภาษาไทยซึ่งจะมีขั้นตอนของการทำงานดังนี้คือ

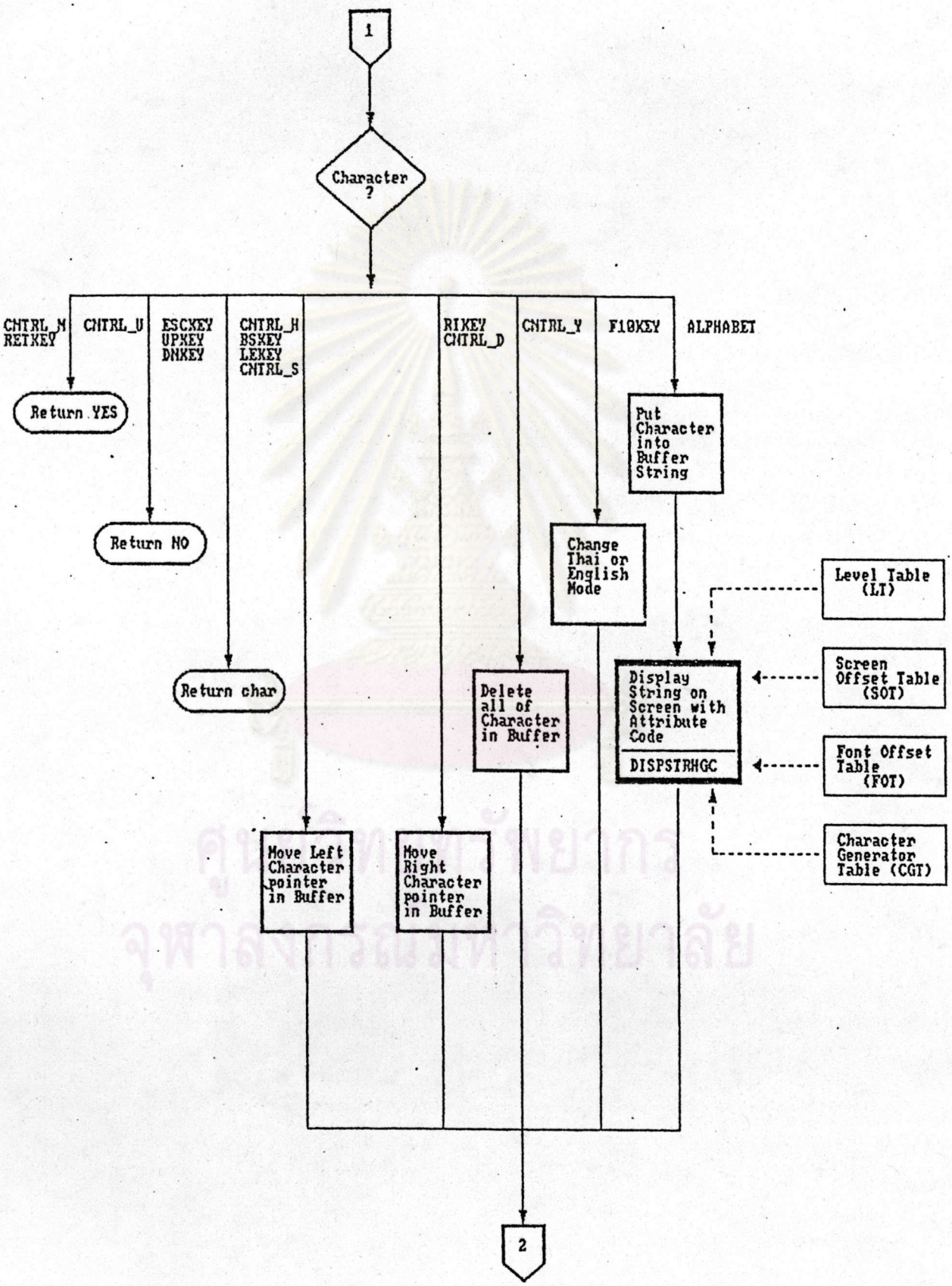
เตรียมบัฟเฟอร์สำหรับเก็บตัวอักษร (Buffer String) และกำหนดค่าไว้ในตารางแป้นพิมพ์เกษมณี (KT) เพื่อใช้สำหรับแปลงค่ารหัสตัวอักษรภาษาอังกฤษให้กลายเป็นรหัสตัวอักษรภาษาไทย ซึ่งจะทำให้การกดแป้นพิมพ์ได้ตัวอักษรภาษาไทยออกมาได้ และจะกำหนดค่ารหัสลักษณะพิเศษ เพื่อจะใช้แสดงลักษณะข้อความขณะที่รับแป้นพิมพ์ รวมทั้งโหมดแสดงการรับข้อมูล เพื่อใช้แสดงชนิดของการรับข้อมูล และ โหมดแป้นพิมพ์ภาษาไทยหรืออังกฤษ (Thaimode) เพื่อใช้ตรวจสอบว่าขณะนั้นกำลังใช้ตัวอักษรเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ หลังจากนั้นก็จะมาทำการตรวจสอบค่าของโหมดแสดงการรับข้อมูลแล้วจะแบ่งแยกกรณีของการทำงานต่างๆดังนี้คือ

1. ถ้าเป็นค่า THAIENG ก็จะไปทำงานในโมดูล "READKBD" ซึ่งจะทำหน้าที่ในการอ่านค่าตัวอักษร 1 ตัวจากแป้นพิมพ์ ได้ทั้งตัวอักษรภาษาอังกฤษและภาษาไทย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับค่าโหมดแป้นพิมพ์ภาษาไทยหรืออังกฤษ (Thaimode) ด้วย สำหรับในกรณีที่รับแป้นพิมพ์ตัวอักษรเป็นภาษาไทยนั้น จะต้องมีการแปลงค่าของตัวอักษรภาษาอังกฤษที่รับมาให้กลายเป็นค่าของตัวอักษรภาษาไทย โดยใช้ข้อมูลในตารางแป้นพิมพ์เกษมณี (KT)



รูปภาพที่ 3.10 ผังงานแสดงการทำงานของการรับแป้นพิมพ์เป็นภาษาไทย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปภาพที่ 3.10 (ต่อ) ผังงานแสดงการทำงานของการรับแป้นพิมพ์เป็นภาษาไทย

2. ถ้าเป็นค่า ENGLISH หรือ NUMBER ก็จะไปอ่านค่าตัวอักษร 1 ตัว อักษรจากแป้นพิมพ์โดยใช้การอินเตอร์รัพของไบออส หมายเลข 16H มาช่วยงาน ซึ่งจะทำให้สามารถรับตัวอักษรภาษาอังกฤษทั่วไปได้ทั้งตัวอักษรตัวเล็กหรือตัวใหญ่

3. ถ้าเป็นค่า ENGUPCASE ก็จะไปอ่านค่าตัวอักษร 1 ตัวอักษรจากแป้นพิมพ์ โดยใช้การอินเตอร์รัพของไบออส หมายเลข 16 เช่นกัน แล้วจะนำค่าตัวอักษรที่ได้ไปแปลงค่าจากตัวอักษรตัวเล็กให้กลายเป็นตัวอักษรตัวใหญ่ทั้งหมดได้

อย่างไรก็ตามตัวอักษรที่รับมานั้น นอกจากจะเป็นตัวอักขระทั่วไป ซึ่งได้แก่ ตัวอักษร A-Z, ตัวอักษร ก.-อ., ตัวเลข 0-9, และเครื่องหมายพิเศษต่างๆ เช่น + - / , . % & เป็นต้น แล้วยังอาจจะเป็นค่าของตัวอักขระพิเศษที่ได้จากกดแป้นพิมพ์พิเศษบางตัว เช่น กดแป้นพิมพ์ Ctrl ตามด้วยตัวอักษร, กดแป้นพิมพ์ Alt ตามด้วยตัวอักษร, คีย์ลูกศรซ้าย, คีย์ลูกศรขวา หรือ คีย์รีเทริ่น เป็นต้น สำหรับค่าของตัวอักขระพิเศษที่จะต้องการตรวจสอบ มีได้ดังนี้คือ

CNTRL_M	หมายถึง	แป้นพิมพ์ Ctrl แล้วตามด้วยตัวอักษร M
RETKEY	หมายถึง	แป้นพิมพ์ Return
CNTRL_U	หมายถึง	แป้นพิมพ์ Ctrl แล้วตามด้วยตัวอักษร U
ESCKEY	หมายถึง	แป้นพิมพ์ Esc
UPKEY	หมายถึง	แป้นพิมพ์ ลูกศรขึ้น
DNKEY	หมายถึง	แป้นพิมพ์ ลูกศรลง
CNTRL_H	หมายถึง	แป้นพิมพ์ Ctrl แล้วตามด้วยตัวอักษร H
CNTRL_S	หมายถึง	แป้นพิมพ์ Ctrl แล้วตามด้วยตัวอักษร S
BSKEY	หมายถึง	แป้นพิมพ์ Back Space
LEKEY	หมายถึง	แป้นพิมพ์ ลูกศรซ้าย
RIKEY	หมายถึง	แป้นพิมพ์ ลูกศรขวา
CNTRL_D	หมายถึง	แป้นพิมพ์ Ctrl แล้วตามด้วยตัวอักษร D
CNTRL_Y	หมายถึง	แป้นพิมพ์ Ctrl แล้วตามด้วยตัวอักษร Y
F1OKEY	หมายถึง	แป้นพิมพ์ F10

ดังนั้นเมื่อรับค่าตัวอักษรแล้วก็จะตรวจสอบว่า เป็นค่าของตัวอักขระทั่วไปหรือตัวอักขระพิเศษแล้วจึงแยกกรณีไปทำงานต่างๆได้ดังนี้คือ

1. ค่า CNTRL_M และ RETKEY แสดงว่า การรับข้อความมาเก็บไว้ในบัฟเฟอร์ ได้ทำเสร็จสมบูรณ์แล้ว โดยก่อนเลิกทำงานจะให้ค่า YES ไว้

2. ค่า CNTRL_U แสดงว่า ต้องการยกเลิกการเก็บข้อความไว้ในบัฟเฟอร์ โดยก่อนเลิกทำงานจะให้ค่า NO ไว้

3. ค่า ESCKEY, UPKEY และ DNKEY แสดงว่า ต้องการยกเลิกการเก็บข้อความไว้ในเนื้อที่ข้อมูล โดยก่อนเลิกทำงานจะให้ค่าตามแป้นพิมพ์ที่เลือกไว้นั้น

4. ค่า CNTRL_H, BSKEY, LEKEY และ CNTRL_S แสดงว่า ต้องการเลื่อนตำแหน่งของตัวเคอร์เซอร์มาทางซ้ายมือ 1 ตัวอักษร

5. ค่า CNTRL_D และ RIKEY แสดงว่า ต้องการเลื่อนตำแหน่งของตัวเคอร์เซอร์มาทางซ้ายขวามือ 1 ตัวอักษร

6. ค่า CNTRL_Y แสดงว่า ต้องการลบตัวอักษรทั้งหมดในบัฟเฟอร์ ซึ่งใช้เก็บข้อความ

7. ค่า F1OKEY แสดงว่า ต้องการเปลี่ยนการรับแป้นพิมพ์ระหว่างแป้นพิมพ์ภาษาอังกฤษหรือแป้นพิมพ์ภาษาไทย โดยเปลี่ยนแปลงค่าของโหมดแป้นพิมพ์ภาษาไทยหรืออังกฤษ (Thaimode) ให้มีค่าตรงกันข้ามกัน

8. ค่าตัวอักขระทั่วไป (ALPHABET) จะนำค่าของตัวอักษรไปใส่ไว้ในบัฟเฟอร์แล้วนำไปทำงานในโมดูล "DISPSTRHGC" ซึ่งจะเป็นโปรแกรมย่อยที่ใช้แสดงผลข้อความบนจอภาพ ในตำแหน่งที่ต้องการด้วยลักษณะของข้อความตามค่ารหัสลักษณะพิเศษที่กำหนดไว้

หลังจากนั้นแล้วก็จะกลับไปเริ่มต้นรับตัวอักษรใหม่อีกครั้ง ดังนั้นจะเห็นว่าการรับแป้นพิมพ์จะหยุดทำงานอย่างสมบูรณ์และได้ข้อความมาเก็บไว้ในบัฟเฟอร์ที่จัดเตรียมไว้ ก็ต่อเมื่อกดแป้นพิมพ์คอนโทรลเอ็ม (CNTRL_M) หรือ แป้นพิมพ์รีเทริ้น (RETKEY) แล้ว

3.3.5 การพิมพ์ข้อความภาษาไทยออกทางเครื่องพิมพ์

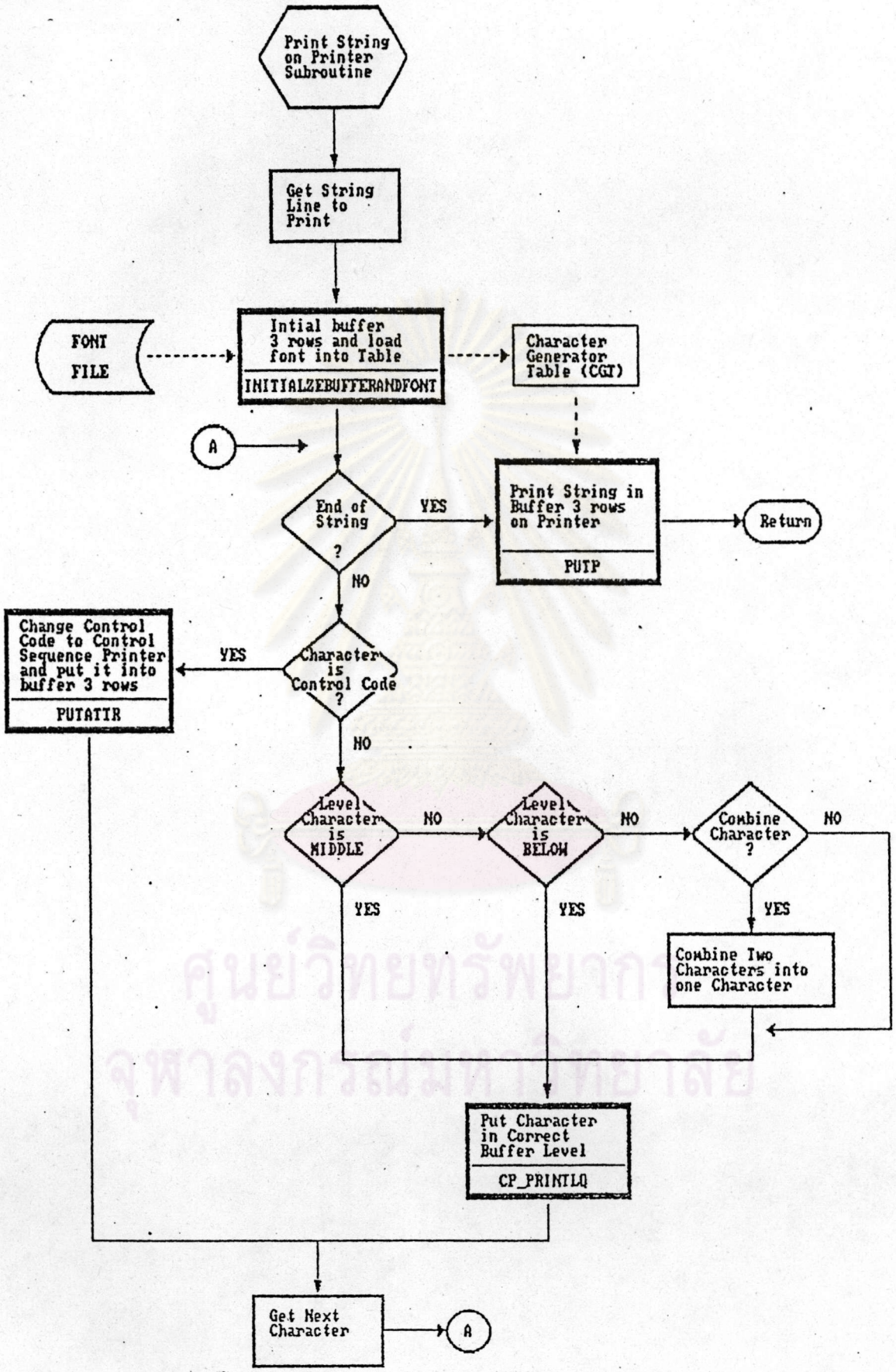
จะเป็นการนำข้อความภาษาไทยที่กำหนดไว้ มาแสดงออกทางเครื่องพิมพ์ได้ ดังนั้นจึงคำนึงถึงระดับตำแหน่งของตัวอักษรเป็นสำคัญ รวมทั้งจะต้องมีการเตรียมบัฟเฟอร์ 3 ระดับ สำหรับเพื่อแยกตัวอักษรตามระดับการวางตัวอักษร มาไว้ในบัฟเฟอร์ที่เตรียมไว้ จากรูปที่ 3.11 แสดงหลักการทำงานของระบบการพิมพ์ข้อความภาษาไทยออกทางเครื่องพิมพ์ ดังนี้คือ

รับข้อความที่ต้องการพิมพ์แล้วทำงานในโมดูล "INITIALZEBUFFERANDFONT" เพื่อที่จะเตรียมบัฟเฟอร์ 3 เนื้อที่ และเรียกใช้ฟอนท์ไฟล์มาเก็บไว้ในตารางเก็บภาพเพื่อใช้แบบพิมพ์ตัวอักษร จากนั้นจะนำข้อความออกมาใช้งานทีละตัวอักษร โดยตรวจสอบว่าตัวอักษรหมดข้อความหรือไม่ ถ้าตัวอักษรหมดข้อความจริงแล้ว จะไปทำงานในโมดูล "PUTP" เพื่อพิมพ์ข้อความในเนื้อที่ข้อมูลว่าง 3 เนื้อที่นั้น ในทั้ง 3 ระดับด้วย

แต่ถ้าตัวอักษรยังไม่หมดข้อความแล้ว จะทำการตรวจสอบต่อไปว่าเป็นตัวอักษรรหัสควบคุมหรือไม่ ถ้าเป็นตัวอักษรรหัสควบคุมจริง จะไปทำงานในโมดูล "PUTATTR" เพื่อเปลี่ยนรหัสควบคุมให้กลายเป็นรหัสแอสเคปต่อเนื่อง (Escape Sequence) สำหรับใช้ควบคุมการพิมพ์ให้ตัวอักษรมีลักษณะพิเศษไปจากเดิมได้

แต่ถ้าไม่เป็นตัวอักษรรหัสควบคุม ก็แสดงว่าเป็นตัวอักษรทั่วไป จะนำมาตรวจสอบระดับการจัดวางของตัวอักษร ถ้าตรวจสอบแล้วเป็นตัวอักษรระดับบน หรือระดับบนสุด ก็จะมาตรวจสอบอีกว่า เป็นตัวอักษรที่จะสามารถผสมสระกับตัวอักษรเก่าก่อนหน้าได้หรือไม่ ถ้าผสมตัวอักษรได้ก็จะนำไปผสมสระกับตัวอักษรก่อนหน้า ให้ได้เป็นตัวอักษรเดียวกันแล้วก็ไปทำงานในโมดูล "CP_PRINTLQ" เพื่อนำตัวอักษรแยกไปไว้ในเนื้อที่ข้อมูลว่างระดับบน สำหรับกรณีที่เป็นตัวอักษรระดับกลางหรือระดับล่างก็จะมาทำงานในโมดูล "CP_PRINTLQ" เช่นกัน เพื่อนำตัวอักษรแยกไปไว้ในเนื้อที่ข้อมูลว่างระดับกลางหรือระดับล่างต่อไปได้ จากนั้นก็จะนำตัวอักษรถัดไปจากข้อความ เพื่อกลับไปทำงานซ้ำต่อไป จนกว่าหมดข้อความ

อย่างไรก็ตามการพิมพ์ข้อความภาษาไทย ยังมีความซับซ้อนอยู่มาก จึงจะกล่าวถึงรายละเอียดเพิ่มเติมในบทที่ 5 ต่อไป



รูปภาพที่ 3.11 ผังงานแสดงการทำงานของการพิมพ์ข้อความภาษาไทยออกทางเครื่องพิมพ์

3.4 สรุปโมดูลย่อยที่ใช้ในระบบภาษาไทย

โมดูลย่อยในระบบภาษาไทยนี้ จะเป็นส่วนของการแสดงข้อความภาษาไทย และรับข้อความภาษาไทยจากแป้นพิมพ์ เท่านั้น ซึ่งจะมีโมดูลย่อยดังนี้คือ

graph_detecthardware	-	ใช้ตรวจสอบลักษณะรูปแบบของจอภาพ
is_egavga	-	ใช้ตรวจสอบลักษณะของจอภาพ ว่าเป็นจอภาพชนิด EGA หรือ VGA หรือไม่
is_mcga	-	ใช้ตรวจสอบลักษณะของจอภาพ ว่าเป็นจอภาพชนิด MDA หรือ CGA หรือไม่
prchar	-	ใช้พิมพ์ตัวอักษร 1 ตัว ในตำแหน่งที่ต้องการ
prblank	-	ใช้พิมพ์ตัวอักษรช่องว่าง 1 ตัวในตำแหน่งที่ต้องการ
setcurpos	-	ใช้กำหนดตำแหน่งที่อยู่และขนาดของตัวเคอร์เซอร์
setgraph	-	เปลี่ยนแปลงการแสดงจอภาพจากแบบตัวอักษรธรรมดาให้เป็นแบบกราฟฟิค
settext	-	เปลี่ยนแปลงการแสดงจอภาพจากแบบกราฟฟิคให้เป็นแบบตัวอักษรธรรมดา
savepic	-	เก็บข้อความทั้งหมดบนจอภาพไว้ชั่วคราว
retpic	-	นำข้อความทั้งหมดที่ได้เก็บไว้จากคำสั่ง savepic มาแสดงบนจอภาพอีกครั้ง
prakeaw	-	แสดงรูปภาพพระเกี้ยว ในมุมซ้ายบนของจอภาพ
savescrn	-	เก็บข้อความบนจอภาพในตำแหน่งที่ต้องการ ไปไว้ในตัวแปรตัวอักษรที่กำหนดไว้
resscrn	-	นำข้อความจากตัวแปรตัวอักษรที่เก็บไว้จากคำสั่ง savescrn มาแสดงบนจอภาพในตำแหน่งที่ต้องการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

i17329954

clsall	-	ล้างข้อความบนจอภาพทั้งหมด
clsgraph	-	ล้างข้อความบนจอภาพบางส่วน ในตำแหน่งที่ระบุไว้
clrline	-	ล้างข้อความในบรรทัดที่ระบุไว้
stdtoku	-	เปลี่ยนอักษรภาษาไทยจากรหัส สมอ. ให้เป็นรหัสเกษตร
kutostd	-	เปลี่ยนอักษรภาษาไทยจากรหัสเกษตร ให้เป็นรหัส สมอ.
thaikey	-	ให้มีการรับคีย์บอร์ดได้เป็นตัวอักษรภาษาไทย
keypressed	-	ใช้ตรวจสอบสถานภาพการของการกดคีย์บอร์ด
whatlevel	-	ตรวจสอบตัวอักษรระดับของตัวอักษร
errorsound	-	ให้เสียงเตือน เมื่อมีความผิดพลาด
readfont	-	ใช้ในการอ่านลักษณะของตัวอักษร (Font) จากไฟล์
blockmsg	-	แสดงกรอบล้อมรอบข้อความ
showerrno	-	แสดงความผิดพลาดที่เกิดขึ้น
togglefont	-	ให้ค่าลักษณะพิเศษของตัวอักษรเมื่อกำหนดรหัสของตัวอักษร
findstrcode	-	เปลี่ยนลักษณะพิเศษของตัวอักษรให้กลายเป็นรหัสควบคุม
dispstrhgc	-	แสดงข้อความทั้งภาษาไทยและอังกฤษบนจอภาพ
dispblank	-	แสดงช่องว่างบนจอภาพ
thaistrlen	-	หาความยาวของข้อความภาษาไทย
changekey	-	เปลี่ยนคีย์ลูกศรให้ใช้เป็นคีย์ที่ใช้เขียนตารางได้
linearcolumn	-	หาตำแหน่งคอลัมน์ของข้อความจากคอลัมน์ของตัวอักษรภาษาไทยที่กำหนดไว้
waitkbd	-	ให้มีการรอรับการกดคีย์ในตำแหน่งที่กำหนดไว้
readkbd	-	ให้มีการรับคีย์ได้ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ

getstring	-	รับข้อความทั้งภาษาไทยและอังกฤษจากแป้นพิมพ์
getname	-	รับข้อความที่เป็นได้เฉพาะชื่อไฟล์
plot	-	แสดงจุดในตำแหน่งที่กำหนดให้
line	-	ใช้วาดเส้นตรง
box	-	ใช้วาดกรอบล้อมรอบ

สำหรับรายละเอียดของการใช้งานในแต่ละโมดูลได้กล่าวไว้แล้ว ในภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย