ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

การออกแบบระบบงานแปลงผังงานเป็นโปรแกรม

ระบบงานแปลงผังงานเป็นโปรแกรมภาษาเบสิค เป็นระบบซึ่งทำการสร้าง แก้ไข เพิ่มเติม ลบรูปผังงานบนจอภาพ โดยจำลองจอภาพเสมือนกับกระดาษสำหรับเขียนรูปผังงาน (Flowcharting work sheet) เพื่อให้ผู้สร้างผังงานสะดวก และง่ายต่อการแก้ไขรูปผังงาน นอกจากนี้ผู้สร้างผังงานยังสามารถทำการแปลงผังงานที่สร้างขึ้นเป็นโปรแกรมภาษาเบสิคได้ทันทีที่ต้องการ ระบบงานแปลงผังงานเป็นโปรแกรมประกอบด้วยโครงสร้างของระบบดังรูปที่ 3.1

3.1 ลักษณะโครงสร้างของโปรแกรมระบบแปลงผังงานเป็นโปรแกรม

ระบบแปลงผังงานเป็นโปรแกรมภาษาเบสิค ประกอบด้วยโปรแกรมใหญ่ ๆ 4 โปรแกรมด้วยกัน คือ

3.1.1 โปรแกรมสร้างและแก้ไขรูปผังงาน

3.1.2 โปรแกรมแปลงรูปผังงานเป็นโปรแกรมภาษาเบสิค

3.1.3 โปรแกรมพิมพ์รูปผังงานทางเครื่องพิมพ์อัตโนมัติ

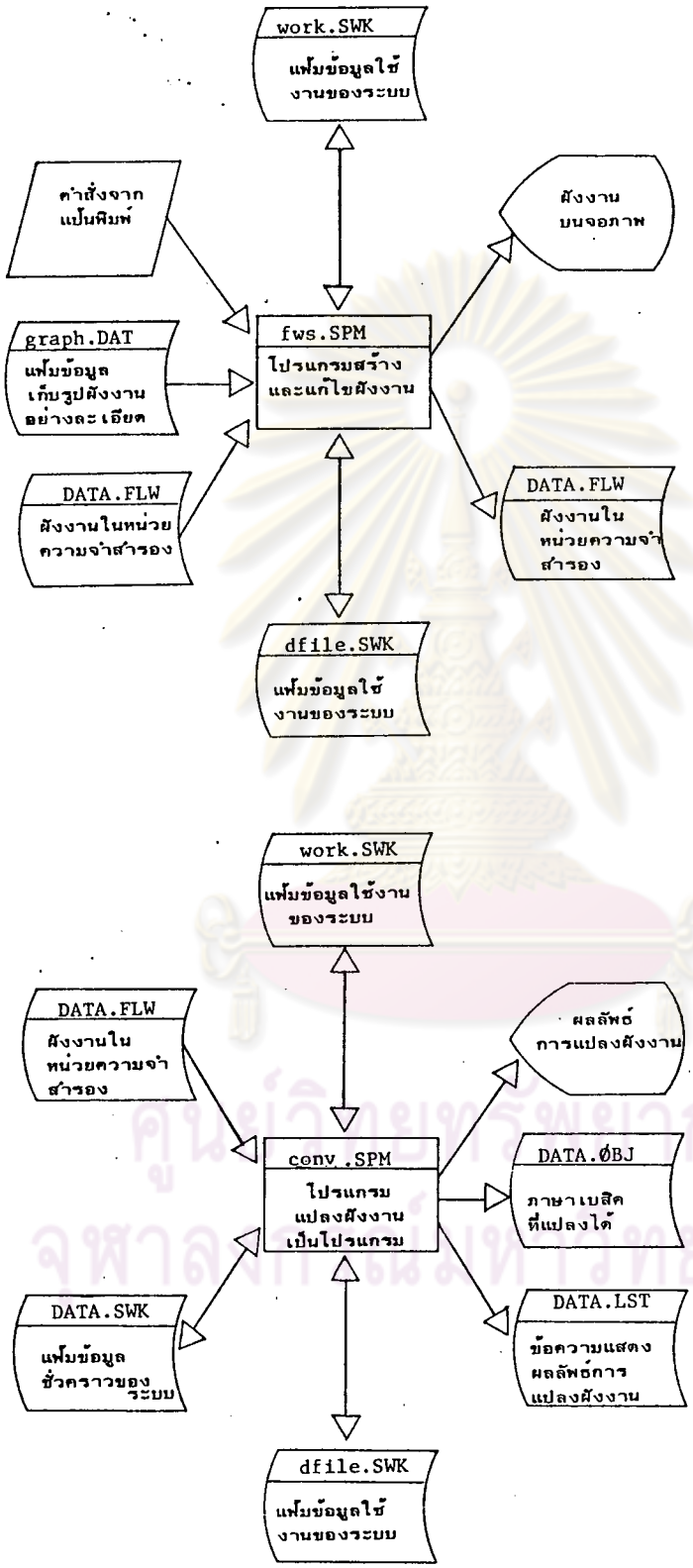
3.1.4 โปรแกรมแสดงความผิดพลาดของการแปลงรูปผังงานเป็นโปรแกรมทางจอภาพ

โปรแกรมทั้ง 4 โปรแกรมนี้ ยังประกอบด้วยโมดูลที่สำคัญต่าง ๆ อีกมากมาย ซึ่งจะได้กล่าวโดยละเอียดในหัวข้อถัดไป ความสัมพันธ์ของโปรแกรมทั้ง 4 นั้นแสดงดังรูปที่ 3.2

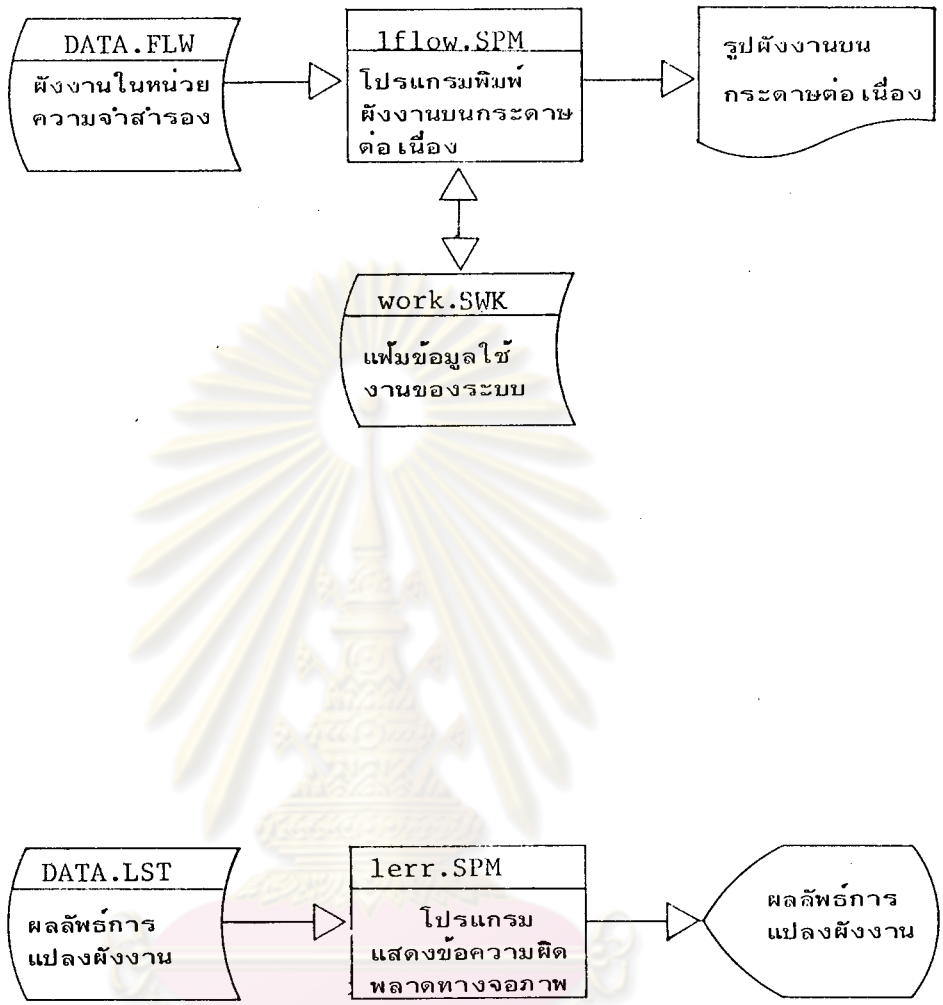
3.2 หน้าที่และการทำงานของแต่ละโปรแกรม

จากระบบงานแปลงผังงานเป็นโปรแกรมภาษาเบสิค แต่ละโปรแกรมมีหน้าที่และการทำงานดังนี้

3.2.1 โปรแกรมสร้างและแก้ไขรูปผังงาน ทำหน้าที่สร้างรูปผังงาน และแก้ไขผังงานบนจอภาพ สามารถบันทึกจัดเก็บรูปผังงานลงบนแผ่นฟล็อปปี้ดิสค์ได้ พร้อมทั้งสามารถนำรูปผังงาน

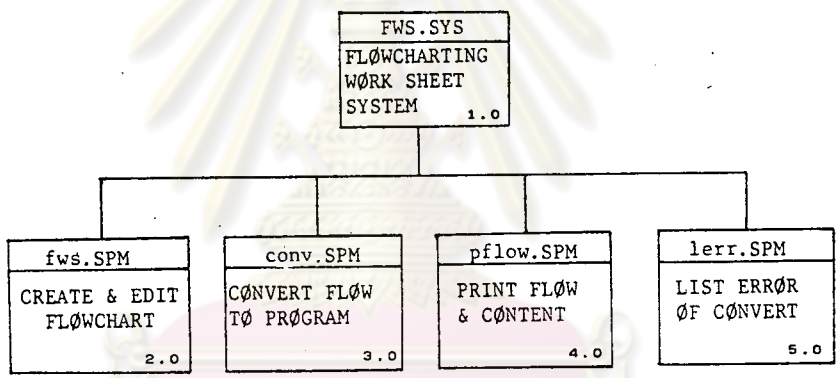


รูปที่ 3.1 แสดงฝังงานระบบของการแปลงฝังงานเป็นโปรแกรม



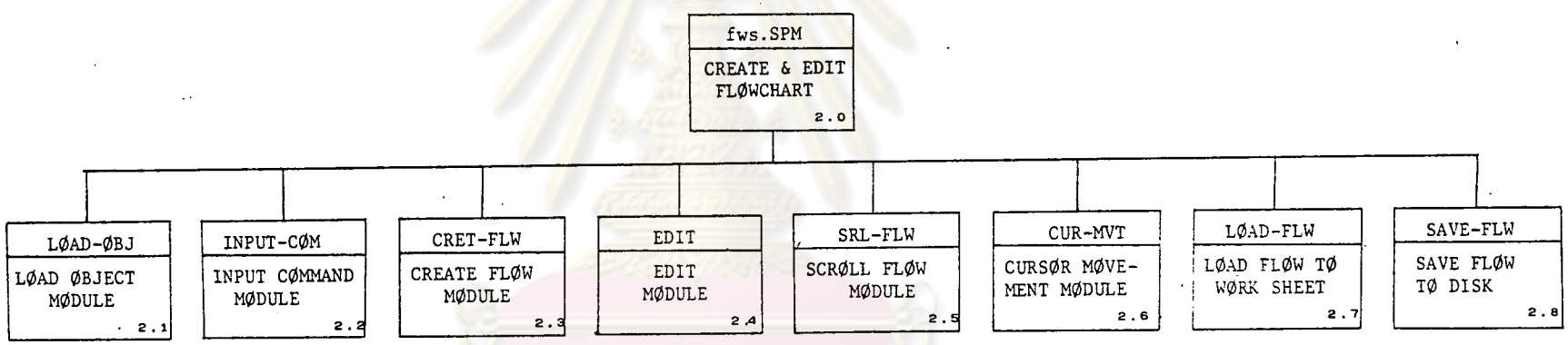
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.1 (ต่อ)



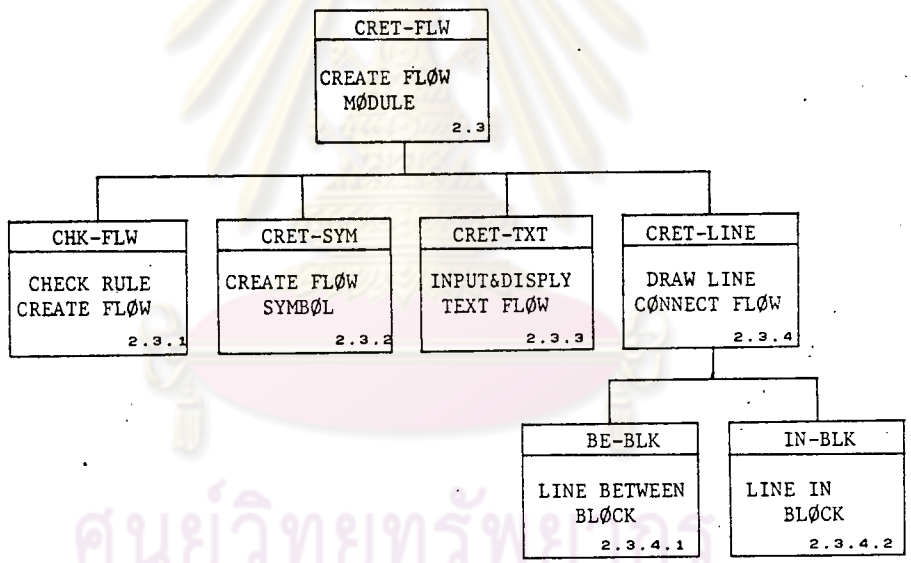
รูปที่ 3.2 แสดงโครงสร้างของโปรแกรมระบบการแปลงผังงานเป็นโปรแกรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



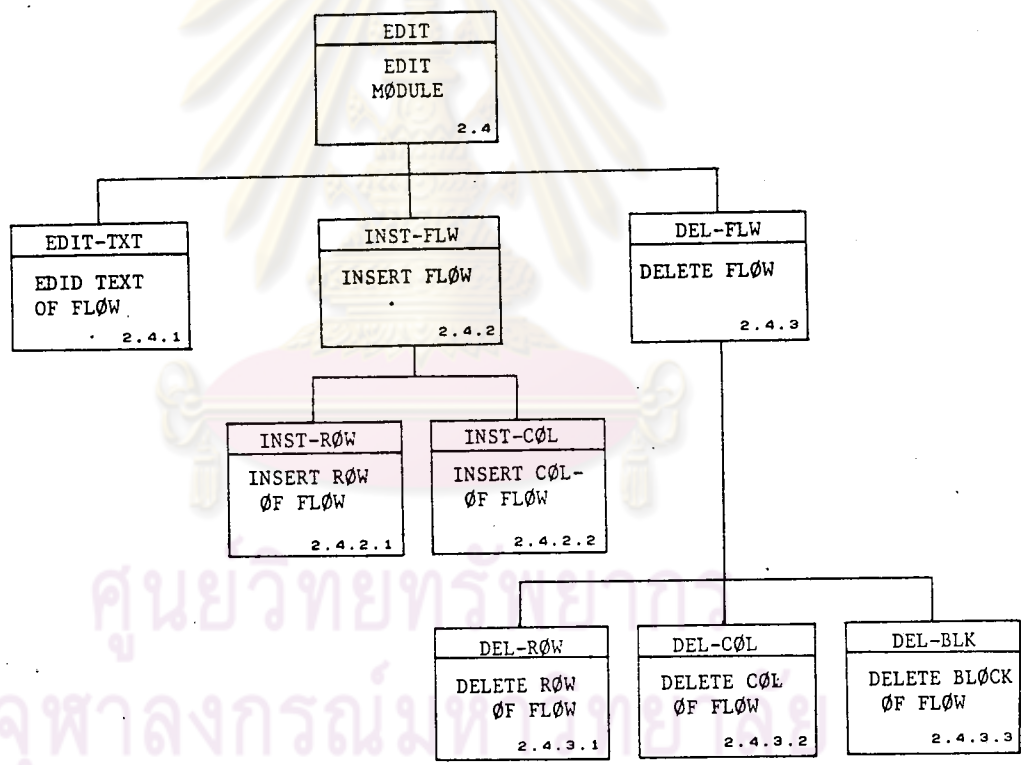
รูปที่ 3.3 แสดงโครงสร้างของโปรแกรมสร้างและแก้ไขผังงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



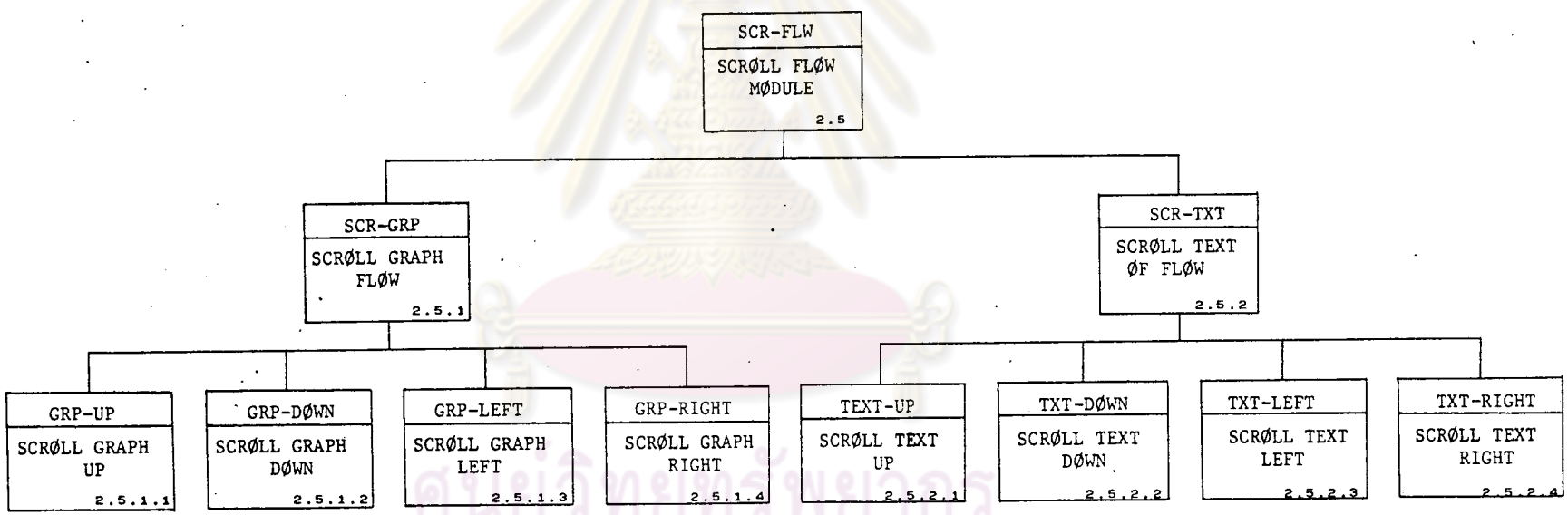
รูปที่ 3.3 (ต่อ)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



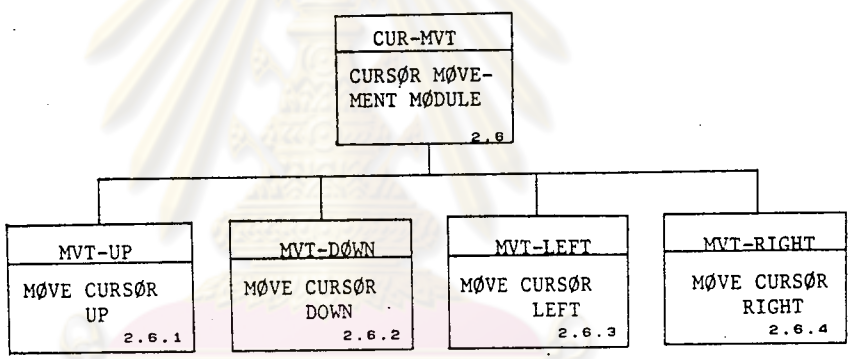
รูปที่ 3.3 (ต่อ)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



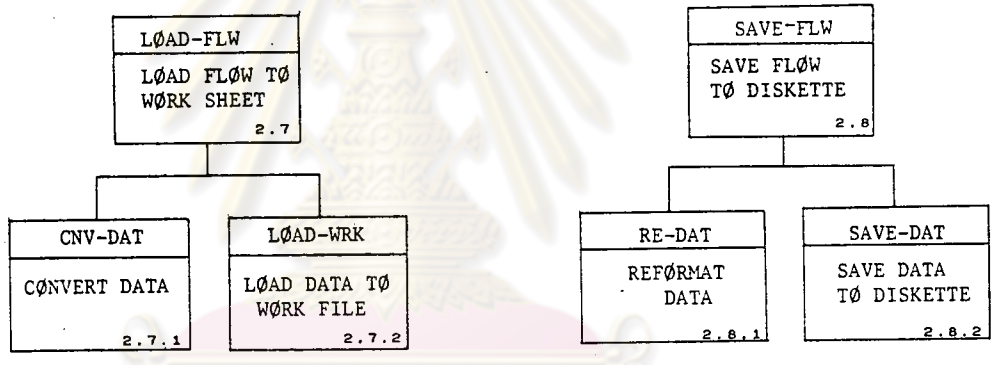
รูปที่ 3.3 (ต่อ)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



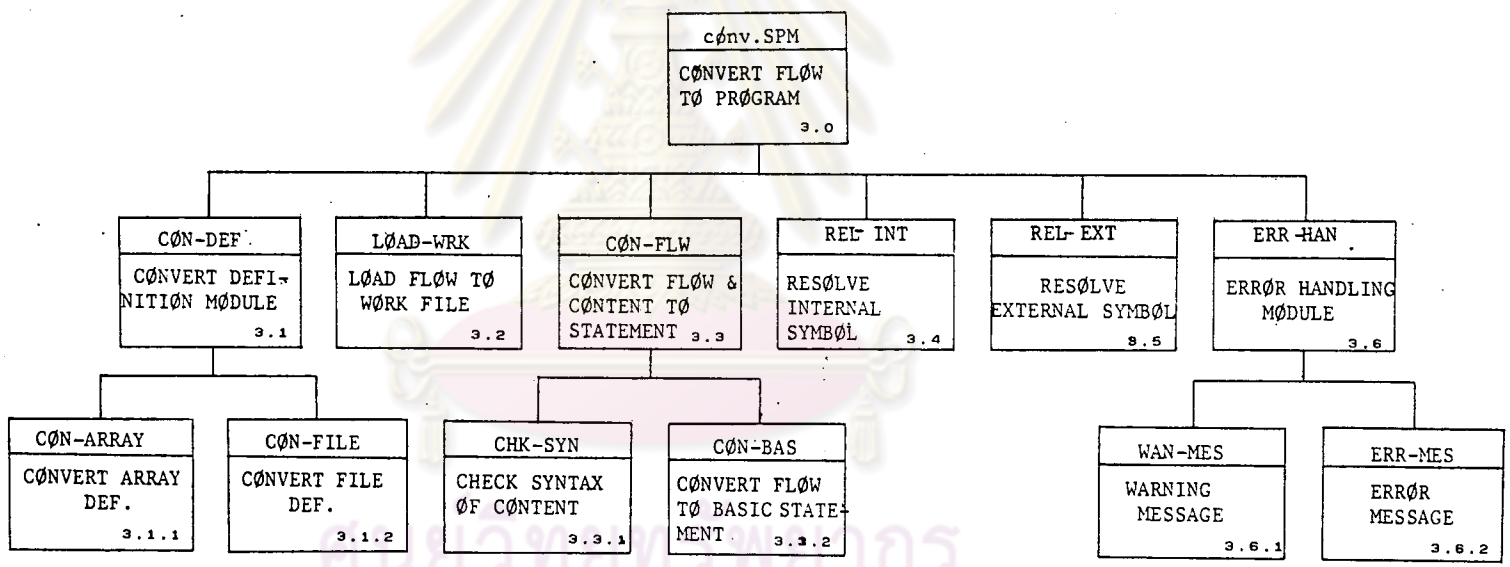
รูปที่ 3.3 (ต่อ)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.3 (ต่อ)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.4 แสดงโครงสร้างของโปรแกรมแปลงผังงานเป็นโปรแกรมภาษาเบสิค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากแผ่นฟล็อปปี้ดิสค์กลับสู่ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อทำการแก้ไขได้เมื่อต้องการ โครงสร้างของโปรแกรมสร้างและแก้ไขรูปผังงานประกอบด้วยโมดุลต่าง ๆ ดังรูปที่ 3.3 แต่ละโมดุลมีหน้าที่และการทำงานดังนี้ คือ

3.2.1.1 โมดุล " LØAD-ØBJ " เป็นโมดุลทำหน้าที่นำโปรแกรมย่อยภาษาเครื่องเข้าไปเก็บไว้ที่หน่วยความจำของเครื่อง เพื่อให้โปรแกรมหลักเรียกใช้ และสั่งให้โปรแกรมหลักในการสร้างและแก้ไขรูปผังงานเข้ามาทำงานแทน

3.2.1.2 โมดุล " INPUT-CØM " เป็นโมดุลทำหน้าที่รับคำสั่งต่าง ๆ ที่ผู้ใช้ป้อนคำสั่งทางแป้นพิมพ์ ตรวจสอบคำสั่งว่าถูกต้องหรือไม่ พร้อมทั้งให้การทำงานตามคำสั่งนั้น ๆ ด้วย

3.2.1.3 โมดุล " CRET-FLW " ทำหน้าที่ตรวจสอบกฎเกณฑ์ในการสร้างรูปผังงานและสร้างรูปผังงาน โมดุลนี้ยังสามารถแบ่งออกเป็นรูทีน (Routine) ย่อย ๆ ได้อีก 4 รูทีน คือ

3.2.1.3.1 รูทีน " CHK-FLW " ทำหน้าที่ตรวจสอบกฎในการสร้างรูปผังงาน ในกรณีที่การสร้างรูปผังงานผิดกฎที่กำหนดไว้จะไม่อนุญาตให้สร้างรูปผังงาน

3.2.1.3.2 รูทีน " CRET-SYM " ทำหน้าที่สร้างสัญญลักษณ์ผังงานหลังจากที่ผ่านการตรวจสอบกฎเกณฑ์ในการสร้างรูปผังงาน

3.2.1.3.3 รูทีน " CRET-TXT " ทำหน้าที่รับคำสั่งประกอบรูปผังงาน และแสดงบางส่วนของคำสั่งตรงตำแหน่งของรูปผังงาน

3.2.1.3.4 รูทีน " CRET-LINE " ทำหน้าที่ลากเส้นเชื่อมระหว่างรูปผังงานซึ่งอาจเป็นเส้นระหว่างบล็อก (Block) หรือ เส้นภายในบล็อก

3.2.1.4 โมดุล " EDIT " ทำหน้าที่แก้ไขรูปผังงานที่สร้างขึ้นประกอบด้วยรูทีนสำคัญ ดังนี้

3.2.1.4.1 รูทีน " EDIT-TXT " ทำหน้าที่แก้ไขคำสั่งประกอบรูปผังงาน

3.2.1.4.2 รูทีน " INST-FLW " ทำหน้าที่เพิ่มแทรกรูปผังงาน สามารถแทรกรูปผังงานได้ในแนวแถวและสดมภ์

3.2.1.4.3 รูทีน " DEL-FLW " ทำหน้าที่ลบรูปผังงานตามตำแหน่งที่ต้องการสามารถทำการลบรูปผังงานได้ในแนวแถว สดมภ์หรือบล็อก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.1.5 โมดุล " SCR-FLW " ทำหน้าที่เลื่อนรูปผังงานไปยังทิศทางที่ต้องการ แบ่งออกเป็นรูทีนใหญ่ได้ 2 รูทีน คือ

3.2.1.5.1 รูทีน " SCR-GRP " ทำหน้าที่เลื่อนรูปสัญญลักษณ์ผังงานไปในทิศทางที่ต้องการ คือ บน ล่าง ซ้าย หรือขวา

3.2.1.5.2 รูทีน " SCR-TXT " ทำหน้าที่เลื่อนคำสั่งประกอบรูปผังงานไปในทิศทางที่ต้องการ คือ บน ล่าง ซ้าย หรือขวา

3.2.1.6 โมดุล " CUR-MVT " เป็นโมดุลทำหน้าที่เลื่อนเคอร์เซอร์สำหรับสร้างรูปผังงานไปยังตำแหน่งที่ต้องการ ประกอบด้วยรูทีนย่อย ดังนี้

3.2.1.6.1 รูทีน " MVT-UP " เลื่อนเคอร์เซอร์สร้างรูปผังงานขึ้น 1 แถว ในสดมภ์เดียวกัน

3.2.1.6.2 รูทีน " MVT-DØWN " เลื่อนเคอร์เซอร์สร้างรูปผังงานลง 1 แถว ในสดมภ์เดียวกัน

3.2.1.6.3 รูทีน " MVT-LEFT " ทำหน้าที่เลื่อนเคอร์เซอร์สร้างรูปผังงานในทิศทางซ้าย 1 สดมภ์ในแถวเดียวกัน

3.2.1.6.4 รูทีน " MVT-RIGHT " ทำหน้าที่เลื่อนเคอร์เซอร์สร้างรูปผังงานในทิศทางขวา 1 สดมภ์ในแถวเดียวกัน

3.2.1.7 โมดุล " LOAD-FLW " ทำหน้าที่นำรูปผังงานซึ่งบันทึกเก็บอยู่บนแผ่นฟล็อปปี้ดิสค์เข้าสู่คอมพิวเตอร์ เพื่อทำการตรวจสอบแก้ไขรูปผังงาน โมดุลนี้ประกอบด้วยรูทีนย่อยดังนี้

3.2.1.7.1 รูทีน " CNV-DAT " ทำหน้าที่เปลี่ยนรูปแบบ (Format) ของข้อมูลก่อนนำไปเก็บในแฟ้มข้อมูลใช้งานของระบบ (Work file)

3.2.1.7.2 รูทีน " LOAD-WRK " ทำหน้าที่นำข้อมูลของรูปผังงานเก็บในแฟ้มข้อมูลใช้งานของระบบ

3.2.1.8 โมดุล " SAVE-FLW " ทำหน้าที่บันทึกรูปผังงานลงบนแผ่นฟล็อปปี้ดิสค์เพื่อนำกลับมาใช้งานได้อีก

3.2.1.8.1 รูทีน " RE-DAT " ทำหน้าที่จัดรูปแบบของข้อมูลรูปผังงานก่อนทำการบันทึกลงบนแผ่นฟล็อปปี้ดิสค์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.1.8.2 รูทีน " SAVE-DAT " ทำหน้าที่บันทึกรูปผังงานลงบนแผ่นฟล็อปปี้ดิสค์

นอกจากโมดุลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น โปรแกรมสร้างและแก้ไขรูปผังงานยังประกอบด้วยโมดุลต่าง ๆ อีก แต่มีความสำคัญน้อยกว่า คือ

3.2.1.9 โมดุล " DE-DEF " เป็นโมดุลทำหน้าที่รับคำสั่งที่ใช้ในการระบุแฟ้มข้อมูลที่ใช้ในรูปผังงาน ตัวแปรชุด (Arrays) ประกอบด้วยรูทีนย่อยดังนี้

3.2.1.9.1 รูทีน " FILE-DEF " ทำหน้าที่รับข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูลที่ใช้ในรูปผังงาน

3.2.1.9.2 รูทีน " ARRAY-DEF " ทำหน้าที่รับข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับตัวแปรชุดที่ใช้ในผังงาน

3.2.1.9.3 รูทีน " FILE-SHOW " ทำหน้าที่แสดงข้อมูลรายละเอียดแฟ้มข้อมูลที่ใช้ในรูปผังงาน พร้อมทั้งสามารถทำการแก้ไขข้อมูลเหล่านี้ได้

3.2.1.9.4 รูทีน " ARRAY-SHOW " ทำหน้าที่แสดงข้อมูลรายละเอียดของตัวแปรชุดที่ใช้ในรูปผังงาน พร้อมทั้งสามารถทำการแก้ไขข้อมูลเหล่านี้ได้

3.2.1.10 โมดุลภาษาเครื่อง เป็นโมดุลที่เขียนขึ้นด้วยภาษาเครื่อง (Machine language) ของไมโครโปรเซสเซอร์เบอร์ Z80 ทำหน้าที่สร้างรูปผังงาน ซึ่งเป็นรูปภาพแบบละเอียด (High-resolution graphic) ซึ่งภาษาเบสิคทำได้ยากและเสียเวลามาก โมดุลประกอบด้วยรูทีนย่อยดังนี้

3.2.1.10.1 รูทีน " USR0 " ทำหน้าที่สร้างรูปสัญญลักษณ์ของผังงานตามความต้องการของผู้ใช้และตรงตำแหน่งที่ต้องการ

3.2.1.10.2 รูทีน " USR1 " ทำหน้าที่แทรกและลบรูปผังงานในแนวแถว

3.2.1.10.3 รูทีน " USR2 " ทำหน้าที่แทรกและลบรูปผังงานในแนวสดมภ์

3.2.1.10.4 รูทีน " USR3 " ทำหน้าที่เลื่อนรูปผังงานในแนวขึ้นหรือลงของจอภาพ

3.2.1.10.5 รูทีน " USR4 " ทำหน้าที่สร้างเส้นเชื่อมรูปผังงาน ภายในเซลล์หรือบล็อก ซึ่งมีอยู่ 6 รูป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.1.10.6 รูทีน " USR5 " ทำหน้าที่ลากเส้นเชื่อมระหว่างบล็อกของรูปผังงานในทิศทาง ซ้าย ขวา หรือลง

3.2.1.10.7 รูทีน " USR6 " ทำหน้าที่ลบรูปผังงานเฉพาะบล็อกที่ต้องการและลบเส้นเชื่อมระหว่างบล็อกของรูปผังงานด้วย

3.2.1.10.8 รูทีน " USR7 " ทำหน้าที่สร้างหัวลูกศรชี้ทิศทางของการประมวลผลมีทิศทาง ซ้าย ขวา และลง

3.2.1.10.9 รูทีน " USR8 " ทำหน้าที่เลื่อนรูปผังงานในทิศทางด้านซ้าย หรือ ขวา

3.2.1.10.10 รูทีน " USR9 " ทำหน้าที่เลื่อนคำสั่งประกอบรูปผังงานในทิศทางซ้าย ขวา บน และล่าง

3.2.2 โปรแกรมแปลงรูปผังงานเป็นโปรแกรมภาษาเบสิค ทำหน้าที่แปลงรูปผังงาน ซึ่งได้จัดบันทึกเก็บไว้ในแผ่นฟล็อปปี้ดิสค์นำกลับมาแปลงเป็นโปรแกรมภาษาเบสิค ซึ่งสามารถทำงานได้ทันทีที่ต้องการ โปรแกรมภาษาเบสิคที่แปลงได้นี้ ถูกบันทึกลงในแผ่นฟล็อปปี้ดิสค์แผ่นเดียวกันกับแฟ้มข้อมูลที่ใช้เก็บรูปผังงาน โดยใช้ชื่อเดียวกันแต่ชื่อขยาย (Identifier) ต่างกันคือ ชื่อขยายของโปรแกรมเป็น " .ØBJ " แต่รูปผังงานเป็น " .FLW " นอกจากแฟ้มข้อมูลโปรแกรมแล้ว โปรแกรมแปลงรูปผังงานยังสร้างแฟ้มข้อมูลซึ่งเก็บความผิดพลาดจากการแปลงผังงานเป็นโปรแกรมอีกด้วย โดยใช้ชื่อขยายว่า " .LST " โปรแกรมแปลงรูปผังงานประกอบด้วยโมดุลที่สำคัญ ๆ ดังต่อไปนี้

3.2.2.1 โมดุล " CØN-DEF " ทำหน้าที่แปลงคำสั่งระบุนิยาม (Definition) เป็นภาษาเบสิค แบ่งออกเป็น 2 รูทีนย่อย คือ

3.2.2.1.1 รูทีน " CØN-ARRAY " ทำหน้าที่แปลงคำสั่งนิยามของตัวแปรชุดเป็นคำสั่งภาษาเบสิค

3.2.2.1.2 รูทีน " CØN-FILE " ทำหน้าที่แปลงคำสั่งนิยามของแฟ้มข้อมูลที่ใช้ในผังงานเป็นคำสั่งภาษาเบสิค

3.2.2.2 โมดุล " LØAD-WRK " ทำหน้าที่นำผังงานจากแฟ้มข้อมูลรูปผังงานเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลใช้งานของระบบ เพื่อความสะดวกในการใช้งานต่อไป

3.2.2.3 โมดุล " CØN-FLW " ทำหน้าที่แปลงรูปผังงานและคำสั่งประกอบรูปผังงานแต่ละรูปเป็นภาษาเบสิค แบ่งออกเป็นรูทีนย่อย 2 รูทีน คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.2.3.1 รูทีน " CHK-SYN " ทำหน้าที่ตรวจรูปแบบของคำสั่งประกอบรูปผังงานว่าถูกต้องหรือไม่

3.2.2.3.2 รูทีน " CON-BAS " ทำหน้าที่แปลงรูปผังงานและคำสั่งประกอบรูปผังงานเป็นภาษาเบสิค

3.2.2.4 โมดุล " REL-INT " ทำหน้าที่แปลงคำสั่งภาษาเบสิคซึ่งยังมีตัวแปร ซึ่งยังไม่ได้กำหนดค่า (Unresolved symbol) ให้เป็นภาษาเบสิคที่สมบูรณ์

3.2.2.5 โมดุล " REL-EXT " ทำหน้าที่แปลงคำสั่งภาษาเบสิคซึ่งมีการอ้างถึงผังงานย่อยที่ไม่ได้ระบุอยู่ในรูปผังงาน (External sub-routine name) ให้เป็นภาษาเบสิค

3.2.2.6 โมดุล " ERR-HAN " ทำหน้าที่จัดแจงความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการแปลงโดยแสดงข้อความอธิบายความผิดพลาดทางจอภาพ และบันทึกลงแฟ้มข้อมูล ซึ่งมีชื่อขยายเป็น " .LST " แบ่งหน้าที่ออกเป็น 2 รูทีนย่อย คือ

3.2.2.6.1 รูทีน " WAN-MES " เป็นรูทีนซึ่งทำหน้าที่แสดงความผิดพลาดซึ่งไม่รุนแรงแต่อาจทำให้การประมวลผิดพลาดได้

3.2.2.6.2 รูทีน " ERR-MES " เป็นรูทีนซึ่งทำหน้าที่แสดงความผิดพลาดที่รุนแรงและไม่สามารถแปลงผังงานรูปนั้นเป็นภาษาเบสิคได้

3.2.3 โปรแกรมพิมพ์รูปผังงานทางเครื่องพิมพ์อัตโนมัติ ทำหน้าที่พิมพ์รูปผังงานจากแฟ้มข้อมูล ซึ่งบันทึกอยู่ในแผ่นฟล็อปปี้ดิสค์บนกระดาษต่อเนื่อง รูปผังงานที่พิมพ์นี้เกิดจากการนำเอาตัวอักษรมาเรียงต่อกันในตำแหน่งที่เหมาะสมเป็นรูปผังงาน พร้อมทั้งแสดงคำสั่งประกอบรูปผังงานด้วย

3.2.4 โปรแกรมแสดงความผิดพลาดของการแปลงรูปผังงานเป็นโปรแกรมทางจอภาพ ทำหน้าที่แสดงความผิดพลาดของการแปลงผังงานเป็นโปรแกรมทางจอภาพ โดยนำข้อความผิดพลาดจากแฟ้มข้อมูลที่มีชื่อขยายเป็น " .LST " มาแสดงทางจอภาพ

3.3 การออกแบบแฟ้มข้อมูล

แฟ้มข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบงานแปลงผังงานสามารถแบ่งแยกออกได้ 2 ประเภท

ใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ แฟ้มข้อมูลใช้งานของระบบและแฟ้มข้อมูลของผู้ใช้

3.3.1 แฟ้มข้อมูลใช้งานของระบบ คือ แฟ้มข้อมูลที่ระบบงานแปลงผังงานเป็นโปรแกรมเป็นผู้ใช้ในการทำงาน แฟ้มข้อมูลใช้งานของระบบมีดังต่อไปนี้

3.3.1.1 แฟ้มข้อมูล " graph.DAT " เป็นแฟ้มข้อมูลแบบสุ่มเพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการนำข้อมูลมาใช้งาน ข้อมูลที่จัดเก็บไว้เป็นรูปผังงานอย่างละเอียดเพื่อนำไปใช้ในการสร้างรูปผังงาน ระเบียนข้อมูลมีจำนวนเท่ากับ 10 ระเบียนตามรูปสัญญลักษณ์ของผังงานที่ใช้ ระเบียนข้อมูล 1 ระเบียนใช้เนื้อที่ในการเก็บข้อมูลเท่ากับ 168 ไบท์ ความสัมพันธ์ของลำดับที่ของระเบียนและรูปสัญญลักษณ์ผังงานแสดงดังในรูปที่ 3.5

ลำดับที่ระเบียน	สัญญลักษณ์ผังงานที่เก็บ	รหัสแทน
1	การแสดงผลลัพธ์ทางเครื่องพิมพ์ดีด	p
2	การแสดงผลลัพธ์ทางหน่วยจอภาพ	o
3	การเปรียบเทียบข้อมูล 2 จำนวน	f
4	การรับข้อมูลเข้าทางแป้นพิมพ์	i
5	การอ่านและบันทึกข้อมูลบนแผ่นฟล็อปปี้ดิสค์	d
6	การเริ่มต้นหรือหยุด	s,t
7	ผังงานย่อย	r
8	จุดเชื่อมต่อ	c
9	การประมวลผล	b
10	การวนซ้ำ	l

รูปที่ 3.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างลำดับของระเบียนสัญญลักษณ์ผังงาน

3.3.1.2 แฟ้มข้อมูล " work.SWK " เป็นแฟ้มข้อมูลใช้งานชนิดสุ่ม มีความยาวของระเบียนเท่ากับ 237 ไบท์ มีจำนวนระเบียนเท่ากับ 167 ระเบียน ข้อมูลที่จัดเก็บไว้คือ รูปผัง ตัวชี้ (Pointer) และคำสั่งประกอบรูปผังงาน เพื่อใช้ในระหว่างการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

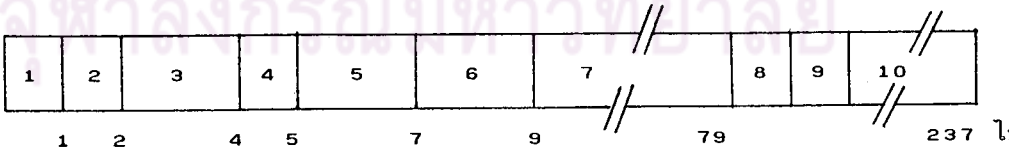
สร้างรูปผังงานและแก้ไขผังงาน รูปผังงาน 1 รูปใช้เนื้อที่ในการเก็บข้อมูลเท่ากับ 79 ไบท์ ดังนั้นระเบียนข้อมูล 1 ระเบียน สามารถจัดเก็บรูปผังงานได้ 3 รูป การนำข้อมูลรูปผังงานมาใช้งานใช้ตำแหน่งของรูปผังงานเป็นกุญแจ (Key) ในการค้นหารูปผังงาน ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 - 500 และผ่านการประมวลผลโดยโปรแกรมเพื่อให้ได้ระเบียนที่ถูกต้อง ขอบเขตข้อมูลของระเบียนแฟ้มข้อมูลนี้แสดงดังรูปที่ 3.6

3.3.1.3 แฟ้มข้อมูล " dfile.SWK" เป็นแฟ้มข้อมูลแบบสุ่มมีความยาวของระเบียนเท่ากับ 160 ไบท์ มีจำนวนระเบียนเท่ากับ 15 ระเบียน ใช้จัดเก็บนิยามของขอบเขตข้อมูลของระเบียนแฟ้มข้อมูลชนิดสุ่มซึ่งมีการใช้ในผังงาน

3.3.1.4 แฟ้มข้อมูล " DATA.SWK " เป็นแฟ้มข้อมูลใช้งานชั่วคราวของระบบงานในขั้นตอนการแปลงผังงานเป็นโปรแกรมภาษาเบสิค เป็นแฟ้มข้อมูลชนิดเรียงลำดับ (Sequential file) และความยาวของระเบียนข้อมูลเป็นแบบไม่คงที่ (Variable length record) ใช้จัดเก็บโปรแกรมภาษาเบสิคซึ่งยังมีตัวแปรที่ไม่ได้แทนค่าอยู่ในบางคำสั่ง (Unresolved symbol) ซึ่งยังเป็นโปรแกรมภาษาเบสิคที่ไม่สมบูรณ์ เมื่อผ่านขั้นตอนในการแทนค่าตัวแปรเหล่านี้เสียก่อนจึงจะได้โปรแกรมเบสิคที่สมบูรณ์

3.3.2 แฟ้มข้อมูลของผู้ใช้ ได้แก่ แฟ้มข้อมูลที่ผู้ใช้สร้างขึ้นมาโดยใช้คำสั่ง บันทึกข้อมูลบนแผ่นฟล็อปปี้ดิสค์ หรือเป็นแฟ้มข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลของโปรแกรมของระบบงานแปลงผังงานเป็นโปรแกรมภาษาเบสิค แฟ้มข้อมูลของผู้ใช้มีดังนี้

3.3.2.1 แฟ้มข้อมูล " DATA.FLW " เป็นแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับระเบียนข้อมูลเป็นแบบความยาวไม่คงที่ ใช้จัดเก็บข้อมูลของรูปผังงาน ลำดับที่ของระเบียนมีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่จัดเก็บดังรูปที่ 3.7



ขอบเขตข้อมูลที่ 1 คือ รหัสแทนรูปผังงานรูปที่ 1

ขอบเขตข้อมูลที่ 2 คือ ทิศทางของตัวชี้ข้างหน้าตัวที่ 1

ขอบเขตข้อมูลที่ 3 คือ ตัวชี้ข้างหน้าตัวที่ 1

ขอบเขตข้อมูลที่ 4 คือ ทิศทางของตัวชี้ข้างหน้าตัวที่ 2

ขอบเขตข้อมูลที่ 5 คือ ตัวชี้ข้างหน้าตัวที่ 2

ขอบเขตข้อมูลที่ 6 คือ ตัวชี้กลับ

ขอบเขตข้อมูลที่ 7 คือ คำสั่งประกอบรูปผังงานรูปที่ 1

ขอบเขตข้อมูลที่ 8 คือ รหัสแทนรูปผังงานรูปที่ 2

ขอบเขตข้อมูลที่ 9 คือ ทิศทางของตัวชี้ข้างหน้าตัวที่ 1

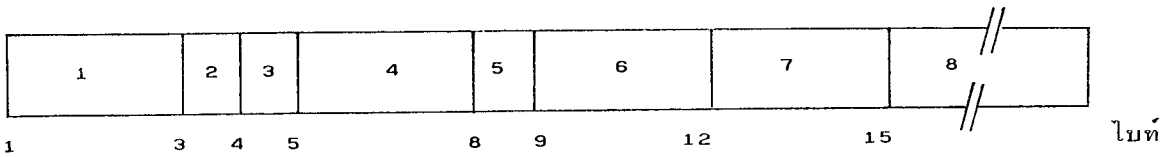
รูปที่ 3.6 แสดงขอบเขตข้อมูลของระเบียนแฟ้มข้อมูล work.SWK

ลำดับระเบียน	ชนิดของข้อมูลที่เก็บในระเบียน	หมายเหตุ
1	นิยามของตัวแปรชุดที่ใช้ในผังงาน	
2	นิยามของแฟ้มข้อมูลที่ใช้ในผังงาน	
3	นิยามของขอบเขตข้อมูลของระเบียนแฟ้มข้อมูลชนิดสุ่ม	อาจมีหรือไม่ก็ได้
2 ระเบียนถัดมา	ค่าคงที่ซึ่งใช้ในการควบคุมในการสร้างรูปผังงาน	
ระเบียนถัดมาจนจบแฟ้มข้อมูล	ตำแหน่งรูปผังงาน รูปผังงาน ตัวชี้ และคำสั่งประกอบรูปผังงาน	

รูปที่ 3.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างลำดับระเบียนข้อมูลกับชนิดของข้อมูลในแฟ้มข้อมูล DATA.FLW

ระเบียนข้อมูลซึ่งใช้เก็บรูปผังงานสามารถแบ่งย่อยออกเป็นขอบเขตของข้อมูลได้ดังรูปที่ 3.8 ยกเว้นรูปผังงานจุดเชื่อมต่อเท่านั้น ซึ่งมีขอบเขตข้อมูลแตกต่างออกไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ขอบเขตข้อมูลที่ 1 คือ ตำแหน่งรูปผังงาน

ขอบเขตข้อมูลที่ 2 คือ รหัสรูปผังงาน

ขอบเขตข้อมูลที่ 3 คือ ทิศทางที่ 1

ขอบเขตข้อมูลที่ 4 คือ ตัวชี้ข้างหน้าตัวที่ 1 (เก็บแบบ ASC II)

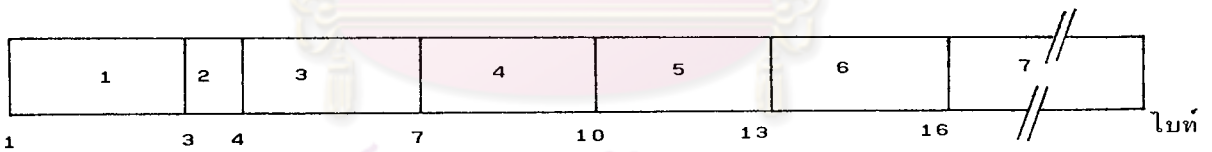
ขอบเขตข้อมูลที่ 5 คือ ทิศทางที่ 2

ขอบเขตข้อมูลที่ 6 คือ ตัวชี้ข้างหน้าตัวที่ 2 (เก็บแบบ ASC II)

ขอบเขตข้อมูลที่ 7 คือ ตัวชี้กลับ

ขอบเขตข้อมูลที่ 8 คือ คำสั่งประกอบรูปผังงาน

รูปที่ 3.8 แสดงขอบเขตข้อมูลของระเบียนข้อมูลเก็บรูปผังงาน (ยกเว้นรูปผังงานจุดเชื่อมต่อ)



ขอบเขตข้อมูลที่ 1 คือ ตำแหน่งรูปผังงาน

ขอบเขตข้อมูลที่ 2 คือ รหัสแทนรูปผังงาน (C)

ขอบเขตข้อมูลที่ 3 คือ ตัวชี้ข้างหน้า

ขอบเขตข้อมูลที่ 4 คือ ตัวชี้กลับตัวที่ 1

ขอบเขตข้อมูลที่ 5 คือ ตัวชี้กลับตัวที่ 2

ขอบเขตข้อมูลที่ 6 คือ ตัวชี้กลับตัวที่ 3

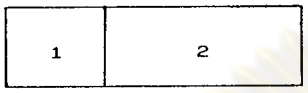
ขอบเขตข้อมูลที่ 7 คือ คำสั่งประกอบรูปผังงาน

รูปที่ 3.9 แสดงขอบเขตข้อมูลของระเบียนรูปผังงานจุดเชื่อมต่อ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 17049027

3.3.2.2 แฟ้มข้อมูล " DATA.ØBJ " เป็นแฟ้มข้อมูลชนิดเรียงลำดับ จัดเก็บข้อมูลซึ่งเป็นภาษาเบสิคที่สมบูรณ์พร้อมที่จะทำงานได้ แฟ้มข้อมูลนี้ได้จากแฟ้มข้อมูล DATA.SWK ซึ่งผ่านการแทนค่าตัวแปรซึ่งยังไม่ได้แทนค่าแล้ว ระเบียนของข้อมูลสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนด้วยกันคือ ขอบเขตข้อมูลแรกเป็นเลขกำกับบันทัด (Line mumber) และขอบเขตข้อมูลที่สองคือ คำสั่งภาษาเบสิค ดังรูปที่ 3.10



ขอบเขตข้อมูลที่ 1 คือ เลขกำกับบันทัด

ขอบเขตข้อมูลที่ 2 คือ คำสั่งภาษาเบสิค

รูปที่ 3.10 แสดงขอบเขตข้อมูลของแฟ้มข้อมูล DATA.ØBJ

3.3.2.3 แฟ้มข้อมูล " DATA.LST " เป็นแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ จัดเก็บข้อมูลซึ่งแสดงถึงความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการแปลงรูปผังงานเป็นโปรแกรมภาษาเบสิค ชื่อของแฟ้มข้อมูลจะเหมือนกันกับแฟ้มข้อมูลที่เก็บรูปผังงาน แต่ชื่อขยายต่างกัน กล่าวคือ ชื่อขยายของแฟ้มข้อมูลเก็บความผิดพลาดนี้จะลงท้ายด้วย " .LST " ขอบเขตข้อมูลประกอบด้วย 4 ขอบเขตข้อมูล คือ

ก. ชื่อแฟ้มข้อมูลเก็บรูปผังงาน

ข. ตำแหน่งรูปผังงาน

ค. รหัสความผิดพลาด

ง. คำอธิบายความผิดพลาด

3.4 ฐานข้อมูลในหน่วยความจำของเครื่อง

ฐานข้อมูลในหน่วยความจำของเครื่องเก็บอยู่ในรูปของตัวแปรต่าง ๆ ตามกฎเกณฑ์ของภาษาเบสิค ฐานข้อมูลในหน่วยความจำที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4.1 ตัวแปรชุดเก็บรูปผังงาน ใช้เก็บรูปผังงานตามตำแหน่งต่าง ๆ ตั้งแต่ 1 - 500 ตัวแปรใดซึ่งค่าดัชนีตรงกับตำแหน่งซึ่งไม่มีรูปผังงานจะเป็นสตริงซึ่งไม่มีค่า (Null string) ส่วนตัวแปรใดซึ่งเก็บรูปผังงานจะใช้เนื้อที่เพียง 1 ไบท์ในการเก็บระหัสแทนรูปผังงาน ส่วนข้อมูลที่เหลือจะถูกนำไปเก็บในแฟ้มข้อมูล work.SWK

3.4.2 ตารางเก็บรูปผังงานผิดพลาด ใช้ในโปรแกรมแปลงผังงานเป็นโปรแกรมเก็บตำแหน่งของรูปผังงานซึ่งไม่มีตัวชี้กลับ (Backward Pointer) เพราะทำให้ลำดับของการแปลงผังงานเป็นโปรแกรมผิดพลาดได้ ซึ่งรูปผังงานเหล่านี้จะถูกแสดงออกทางจอภาพและแฟ้มข้อมูลเก็บความผิดพลาด

3.4.3 ตารางตัวแปรแทนค่า ใช้เก็บค่าของตัวแปรซึ่งใช้แทนตัวแปรในคำสั่งภาษาเบสิคที่ยังมีตัวแปรเหล่านี้รวมอยู่ ค่าของตัวแปรนี้จะถูกกำหนดให้ด้วยหมายเลขกำกับบันทัดของคำสั่งในภาษาเบสิคซึ่งใช้เนื้อที่ในการเก็บ 2 ไบท์ต่อตัวแปร 1 ตัว

3.4.4 ตารางลาเบล (Label table) ใช้เก็บตำแหน่งของรูปผังงาน ซึ่งถูกอ้างถึงด้วยรูปผังงานจุดต่อเชื่อม ใช้เนื้อที่ 2 ไบท์ต่อลาเบล 1 ตัว ตารางนี้ใช้ประโยชน์ในการกำหนดค่าของตัวแปรในตารางตัวแปรแทนค่า

3.4.5 ตารางผังงานย่อยภายใน ใช้เก็บชื่อของผังงานย่อยภายในทั้งหมดซึ่งอยู่ในกระดาษจำลองผังงานเดียวกัน (Electronic flowcharting work-sheet) (หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าเก็บบันทึกอยู่ในแฟ้มข้อมูลรูปผังงานเดียวกัน) รูปผังงานย่อย 1 รูป จะใช้เนื้อที่ 8 ไบท์ โดย 6 ไบท์แรกเก็บชื่อผังงานย่อยภายใน อีก 2 ไบท์เก็บเลขกำกับบันทัดของคำสั่งภาษาเบสิคซึ่งได้จากการแปลงรูปผังงาน

3.4.6 ตารางผังงานย่อยภายนอก ใช้เก็บชื่อของผังงานย่อยภายนอก ซึ่งไม่ได้อยู่ภายในกระดาษจำลองผังงานเดียวกัน ใช้เนื้อที่ 8 ไบท์เช่นเดียวกันกับตารางผังงานย่อยภายใน ในการเก็บผังงานย่อยภายนอก 1 รูป

3.4.7 สแต็คท์ (Stack) เป็นเนื้อที่ชั่วคราวใช้เก็บตัวชี้ข้างหน้าตัวที่ 2 และหมายเลขลำดับของตัวแปรแทนค่าซึ่งเกิดจากรูปผังงานการตัดสินใจ เมื่อสามารถทำการแปลงรูปผังงานทั้ง 2 ทิศทางของรูปผังงานการตัดสินใจเป็นโปรแกรมได้แล้ว เนื้อที่นี้จะถูกลบทิ้งทันที

3.4.8 ตารางแฟ้มข้อมูล ใช้เก็บชื่อแฟ้มข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในรูปผังงาน เพื่อใช้ประโยชน์ในการแปลงรูปผังงานการอ่านและบันทึกข้อมูลบนแผ่นฟล็อปปี้ดิสค์เป็นภาษาเบสิค