บทที่ 3

วิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมจอภาพ

การวิเคราะห์การเขียนโปรแกรมจอภาพเดิม

การเขียนโปรแกรมจอภาพด้วยภาษาอาร์พีจีบนเครื่องไอบีเอ็ม S/36 เดิม จะแยกกันเขียนคนละส่วน การใช้งานมีความสัมพันธ์กันเฉพาะการรับส่งข้อมูล แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

1) โปรแกรมภาษาอาร์พีจี
2) ข้อกำหนดของจอภาพ

ขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมจอภาพเดิม

การเขียนโปรแกรมจอภาพที่ใช้อยู่นั้นแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. **ข้อกำหนดของจอภาพ** มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1.1 การเขียนข้อกำหนดของจอภาพ ซึ่งมีวิธีทำได้ 2 วิธีคือ

1.1.1 ใช้เครื่องมือช่วยในการออกแบบจอภาพ โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบจอภาพและสร้างข้อกำหนดของจอภาพในปัจจุบันคือ SDA (Screen design aid) มีข้อดีคือ

1) การออกแบบสามารถเห็นภาพจริงในขณะออกแบบ
2) สามารถให้ข้อกำหนดได้อย่างรวดเร็ว
3) ข้อกำหนดที่ได้มีความถูกต้อง

มีข้อเสียคือ

1) ข้อมูลที่ใช้แสดงผลไม่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับข้อมูล
2) การใช้โปรแกรมค่อนข้างยุ่งยาก

1.1.2 เขียนโดยผู้เขียนโปรแกรม โดยใช้โปรแกรมบรรณาธิกร (editor) เขียนข้อกำหนดของจอภาพ มีข้อดีคือ

1) การแก้ไขข้อกำหนดทำได้รวดเร็ว
2) เหมาะสำหรับการแก้ไขข้อกำหนดของจอภาพมากกว่าการเขียนใหม่ทั้งหมด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มีข้อเสียคือ

1) การแก้ไขไม่สามารถเห็นจอภาพจริงได้
2) การกำหนดข้อมูลที่ใช้แสดงผล ไม่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับข้อมูล
3) มีความผิดพลาดสูง

1.2 ทำการแปลข้อกำหนดของจอภาพ

2. **โปรแกรมภาษาอาร์พีจี** มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

2.1 การเขียนโปรแกรมภาษาอาร์พีจี กระทำได้ 2 วิธีคือ

2.1.1 การใช้โปรแกรมช่วยออกแบบจอภาพ สร้างโปรแกรมให้ มีการทำงาน 2 ขั้นตอนคือ

1) สร้างบางส่วนโปรแกรมที่เกี่ยวกับจอภาพ
2) เขียนโปรแกรมส่วนอื่นเพิ่มเติม ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องดำเนินการเพิ่มเติมโปรแกรมส่วนอื่นๆด้วยตนเอง

มีข้อดีคือ

1) ให้โปรแกรมส่วนที่เกี่ยวกับจอภาพได้อย่างรวดเร็ว
2) โปรแกรมส่วนที่เกี่ยวกับจอภาพมีความถูกต้อง
3) เหมาะกับการเขียนโปรแกรมใหม่

มีข้อเสียคือ

1) ต้องมีการเพิ่มเติมโปรแกรมส่วนอื่นๆเข้าไป
2) ไม่เหมาะกับการแก้ไขโปรแกรม เนื่องจากต้องตัดส่วนที่เกี่ยวกับจอภาพออก และเพิ่มส่วนที่สร้างขึ้นใหม่เข้าไป

2.1.2 เขียนโดยผู้เขียนโปรแกรม ผู้เขียนโปรแกรมเป็นผู้ดำเนินการเขียนโปรแกรมทั้งหมด มีข้อดีคือ

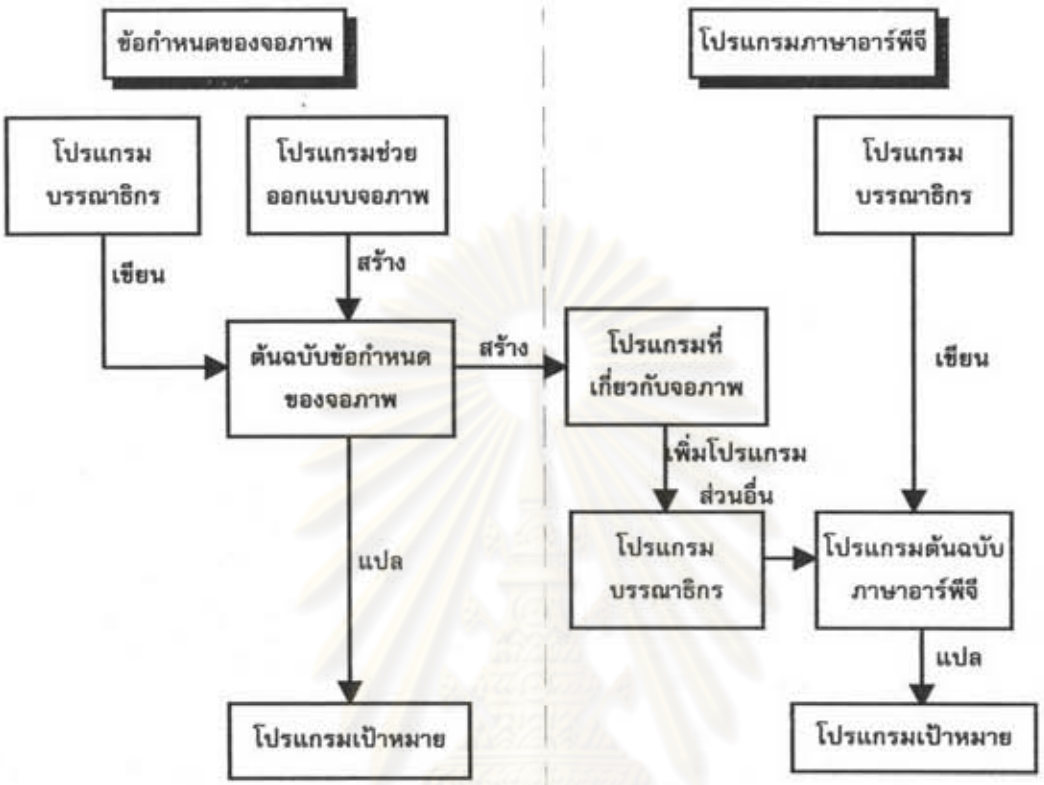
1) ผู้เขียนโปรแกรมคุ้นเคยกับโปรแกรมที่เขียนขึ้นได้ดี
2) ผู้เขียนสามารถควบคุมการทำงานของโปรแกรมได้ด้วยตนเอง
3) เหมาะกับการแก้ไขโปรแกรมมากกว่าการเขียนใหม่

มีข้อเสียคือ

1) ผู้เขียนต้องเขียนโปรแกรมทั้งหมดเอง
2) การติดต่อกับจอภาพมีโอกาสผิดพลาดได้มาก

2.2 ทำการแปลโปรแกรมอาร์พีจี

ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมจอภาพสามารถแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 3.1 แสดงการขั้นตอนเขียนโปรแกรมจอภาพ

ปัญหาของการเขียนโปรแกรมจอภาพเดิม

1) การเขียนโปรแกรมและข้อกำหนดของจอภาพแยกจากกัน ทำให้เกิดยุ่งยากในการเขียนโปรแกรม ขาดความสัมพันธ์ในการเขียนโปรแกรม และทำให้เกิดความผิดพลาดสูง

2) การใช้งานของโปรแกรมออกแบบจอภาพบนเครื่องไอบีเอ็ม S/36 ค่อนข้างยุ่งยาก

3) การแก้ไขเพิ่มเติมรูปแบบของจอภาพ มีผลกระทบต่อโปรแกรมมาก เนื่องจากมีการเปลี่ยนขนาดของระเบียนแฟ้มข้อมูลจอภาพที่ใช้ในการรับส่งข้อมูล

4) การแก้ไขเพิ่มเติมแก้ไขข้อกำหนดของโปรแกรมกระทำได้ยาก เนื่องจากไม่สามารถตรงไปยังตำแหน่งที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I17536546

การออกแบบระบบการทำงานของโปรแกรมจอภาพใหม่

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบระบบการทำงานของโปรแกรมจอภาพขึ้นใหม่ดังนี้

1. **การออกแบบโปรแกรมจอภาพ** ได้ออกแบบโปรแกรมจอภาพดังนี้

1.1 **การออกแบบระบบการทำงาน** ได้ออกแบบให้การแสดงผล 1 จอภาพเป็นโปรแกรมย่อย 1 โปรแกรม เรียกว่า "วงจรควบคุมการแสดงผล" มีขั้นตอนของระบบการทำงานดังนี้

1) โปรแกรมควบคุม จะทำการเรียกโปรแกรมย่อยวงจรควบคุมการแสดงผล ที่เป็นโปรแกรมแรกมาทำงาน

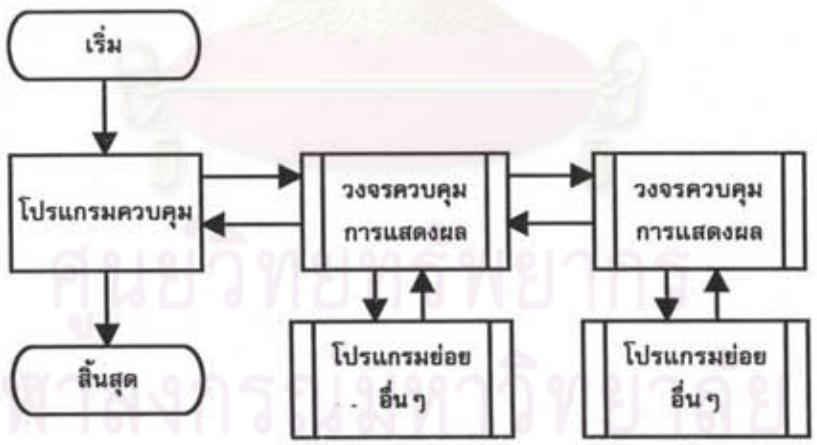
2) โปรแกรมย่อยวงจรควบคุมการแสดงผล ที่เป็นโปรแกรมแรก จะทำการวนเพื่อแสดงผลและรับคำสั่งทางแป้นพิมพ์ ซึ่งสามารถกำหนดการทำงานต่างๆได้ดังนี้

ก) เรียกโปรแกรมย่อยวงจรควบคุมการแสดงผล

ข) เรียกโปรแกรมย่อยอื่นๆ

ค) จบการแสดงผล

การทำงานของระบบการทำงานสามารถแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 3.2 แสดงระบบการทำงานของโปรแกรมจอภาพ

1.2 การออกแบบโปรแกรมควบคุม ได้ออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ในการกำหนดค่าเริ่มต้นต่างๆของระบบ ทำการเรียกจอภาพจอเริ่มต้นให้ทำงาน และกำหนดสถานะการจบโปรแกรมของภาษาอาร์พีจี สามารถแสดงได้ตามผังงานดังนี้

รูปที่ 3.3 แสดงผังงานของโปรแกรมควบคุม

จากรูปสามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

1) กำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ เป็นการกำหนดค่าเริ่มต้น ให้กับตัวแปรต่างๆที่ใช้ในระบบ

2) เรียกใช้งานโปรแกรมย่อย ทำการเรียกโปรแกรมย่อยวงจรควบคุมการแสดงผลที่เป็นโปรแกรมแรกให้ทำงาน

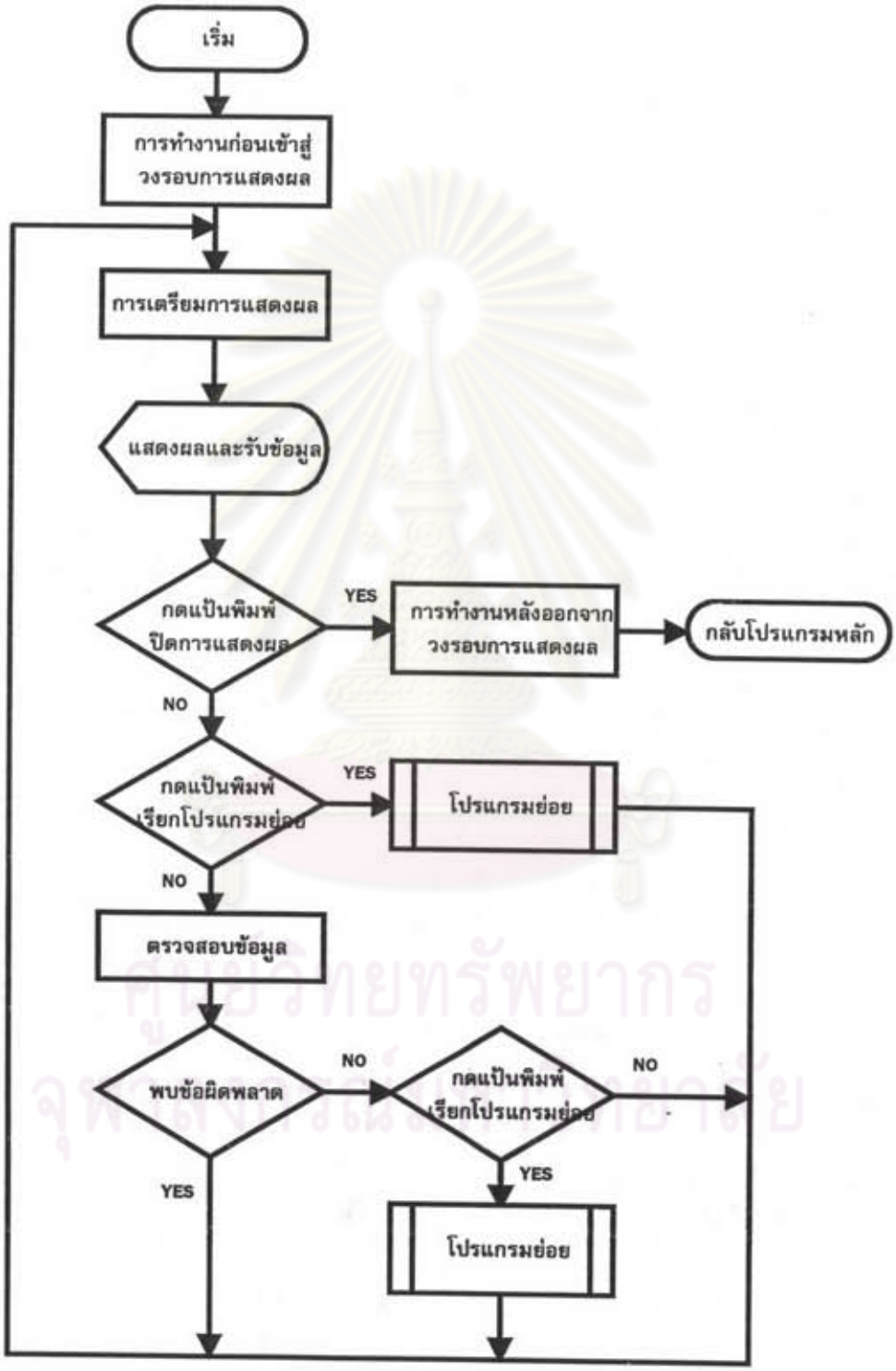
3) กำหนดสถานะการจบโปรแกรม กำหนดสถานะตัวชี้บอก "LR" ให้ทำงาน เพื่อแจ้งให้วงจรอาร์พีจีรับทราบว่าให้จบโปรแกรมได้

ตัวอย่าง

กำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ

```
C                   MOVE 'N'        #WVERR  1
C                   EXSR SCR1ST     <-- เรียกจอภาพเริ่มต้น
C                   SETON                   LR
```

1.3 **การออกแบบวงจรควบคุมการแสดงผล** ได้ทำการออกแบบวงรอบการทำงานของจอภาพ เพื่อใช้ควบคุมการแสดงผลบนจอภาพ ซึ่งแสดงขั้นตอนการทำงานได้ตามผังงานดังนี้



รูปที่ 3.4 แสดงผังงานการทำงานของวงจรควบคุมการแสดงผล

จากรูปสามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

1) การทำงานก่อนเข้าสู่วงรอบการแสดงผล

2) การเตรียมข้อมูลก่อนการแสดงผล

3) ทำการแสดงผลและรับข้อมูล

4) ตรวจสอบการใช้แป้นพิมพ์พิเศษ แสดงการจบวงรอบการแสดงผล ถ้าจบไปทำงานข้อ 9

5) ตรวจสอบการใช้แป้นพิมพ์พิเศษ เพื่อเรียกโปรแกรมย่อย ที่ไม่ต้องการการตรวจสอบความถูกต้อง

6) ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

7) ทำการตรวจสอบการใช้แป้นพิมพ์พิเศษ เพื่อเรียกโปรแกรมย่อยที่มีการตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าถูกทำการเรียกโปรแกรมย่อย ถ้าไม่ถูกไปทำงานข้อ 8

8) กลับไปทำงานข้อ 2

9) การทำงานหลังออกจากวงรอบการแสดงผล

2. **การออกแบบคำสั่งภาษาอาร์พีจี** ในการออกแบบได้ทำการออกแบบและปรับปรุงคำสั่งภาษาอาร์พีจี 2 ส่วนคือ

2.1 **ส่วนของคำสั่งเดิม** ออกแบบให้ใช้คำสั่งที่ใช้กันบ่อยๆ และงดเว้นการใช้ตัวชี้บอก ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงคำสั่งภาษาอาร์พีจีที่กำหนดขึ้น

คำสั่ง	ความหมาย
ADD	คำนวณ - บวก
CAS END	เรียกโปรแกรมย่อยตามเงื่อนไข
CHAIN	ค้นหาข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล
DIV	คำนวณ - หาร
MVR	เก็บเศษของการหาร
DO END	กำหนดบล็อกของการทำงาน
DOU END	คำสั่งวน DO UNTIL
DOW END	คำสั่งวน DO WHILE
EXSR	เรียกโปรแกรมย่อย
IF [ELSE] END	คำสั่งเงื่อนไข
MOVE	เคลื่อนย้ายข้อมูล
MOVEL	เคลื่อนย้ายข้อมูลชิดซ้าย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

คำสั่ง	ความหมาย
READ	อ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล
SUB	คำนวณ - ลบ
Z-ADD	คำสั่งกำหนดค่าบวก
Z-SUB	คำสั่งกำหนดค่าลบ

2.2 **คำสั่งที่ออกแบบใหม่** ในการออกแบบคำสั่งขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการประมวลผลแฟ้มข้อมูลและแสดงผล มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 **คำสั่งประมวลผลแฟ้มข้อมูล** ออกแบบให้สามารถกำหนดวิธีการประมวลผลกับแฟ้มข้อมูลได้ คำสั่งประมวลผลแฟ้มข้อมูลมีดังนี้

1) การเพิ่มข้อมูล ใช้ในการเพิ่มข้อมูลลงแฟ้มข้อมูล มีรูปแบบตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงคำสั่งเพิ่มข้อมูลในแฟ้มข้อมูล

ตัวถูกกระทำ	คำสั่ง	ตัวกระทำ	ผลลัพธ์
	WRITE	ชื่อแฟ้มข้อมูล	

ตัวอย่าง

WRITE MASTER

อธิบายได้ดังนี้

ทำการเพิ่มข้อมูลให้กับแฟ้มข้อมูลชื่อ "MASTER"

2) การแก้ไขข้อมูล ใช้ในการแก้ไขข้อมูลในแฟ้มข้อมูล มีรูปแบบตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.3 แสดงคำสั่งแก้ไขข้อมูลในแฟ้มข้อมูล

ตัวถูกกระทำ	คำสั่ง	ตัวกระทำ	ผลลัพธ์
	UPDAT	ชื่อแฟ้มข้อมูล	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง

UPDAT MASTER

อธิบายได้ดังนี้

ทำการแก้ไขข้อมูลให้กับแฟ้มข้อมูลชื่อ "MASTER"

3) การลบข้อมูล ใช้ในการลบข้อมูลในแฟ้มข้อมูล มีรูปแบบตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.4 แสดงคำสั่งลบข้อมูลในแฟ้มข้อมูล

ตัวถูกกระทำ	คำสั่ง	ตัวกระทำ	ผลลัพธ์
	DEL	ชื่อแฟ้มข้อมูล	

ตัวอย่าง

DEL MASTER

อธิบายได้ดังนี้

ทำการลบข้อมูลในแฟ้มข้อมูลชื่อ "MASTER"

2.2.2 **คำสั่งกำหนดข้อผิดพลาด** ใช้ในการแสดงข้อความแจ้งข้อผิดพลาด เพื่อส่งข้อความให้กับตัวแปรบนจอภาพ คำสั่งกำหนดข้อผิดพลาดมีรูปแบบตามตารางดังนี้

ตัวถูกกระทำ	คำสั่ง	ตัวกระทำ	ผลลัพธ์
	MSG	ข้อความแสดงข้อผิดพลาด	

ตารางที่ 3.5 แสดงคำสั่งกำหนดข้อผิดพลาดบนจอภาพ

ตัวอย่าง

MSG INVALID CUSTOMER NO.

อธิบายได้ดังนี้

กำหนดข้อความแสดงข้อผิดพลาดที่จะแสดงบนจอภาพว่า "INVALID CUSTOMER NO."

3. **การสร้างคำสั่งสำหรับไอบีเอ็ม S/36** การออกแบบปรับปรุงคำสั่งภาษาอาร์พีจี ทำให้มีคำสั่งบางคำสั่งไม่สามารถใช้ได้บนเครื่องไอบีเอ็ม S/36 ในการสร้างโปรแกรมจอภาพจึงจำเป็นต้องเปลี่ยนคำสั่งเหล่านั้นเป็นคำสั่งที่ใช้งานจริง คำสั่งที่ต้องเปลี่ยนมีดังนี้

3.1 **คำสั่ง WRITE** ในการเพิ่มข้อมูลลงแฟ้มข้อมูล ภาษาอาร์พีจีกำหนดให้เรียกใช้แบบฟอร์ม O ที่กำหนดให้เพิ่มข้อมูลลงแฟ้มข้อมูล การปรับคำสั่งสามารถทำได้ดังนี้

ตารางที่ 3.6 แสดงการเปลี่ยนคำสั่ง WRITE

ภาษาอาร์พีจีที่กำหนดขึ้น					
เงื่อนไข	ตัวถูกกระทำ	คำสั่ง	ตัวกระทำ	ผลลัพธ์	ตัวชี้บอก
		WRITE	แฟ้มข้อมูล		
ภาษาอาร์พีจีสำหรับเครื่องไอบีเอ็ม S/36					
เงื่อนไข	ตัวถูกกระทำ	คำสั่ง	ตัวกระทำ	ผลลัพธ์	ตัวชี้บอก
		EXCPT	"#FA" + เลขประจำตัวของแฟ้มข้อมูล		

ตัวอย่าง
เลขประจำตัวของแฟ้มข้อมูล MASTER คือ 001

ก่อนปรับ WRITE MASTER
หลังปรับ EXCPT #FA001

3.2 **คำสั่ง UPDAT** ในการแก้ไขข้อมูลในแฟ้มข้อมูล ในภาษาอาร์พีจีกำหนดให้เรียกใช้แบบฟอร์ม O ที่กำหนดให้แก้ไขข้อมูลในแฟ้มข้อมูล การปรับคำสั่งสามารถทำได้ดังนี้

ตารางที่ 3.7 แสดงการเปลี่ยนคำสั่ง UPDAT

ภาษาอาร์พีจีที่กำหนดขึ้น					
เงื่อนไข	ตัวถูกกระทำ	คำสั่ง	ตัวกระทำ	ผลลัพธ์	ตัวชี้บอก
		UPDAT	แฟ้มข้อมูล		
ภาษาอาร์พีจีสำหรับเครื่องไอบีเอ็ม S/36					
เงื่อนไข	ตัวถูกกระทำ	คำสั่ง	ตัวกระทำ	ผลลัพธ์	ตัวชี้บอก
		EXCPT	"#FU" + เลขประจำตัวของแฟ้มข้อมูล		

ตัวอย่าง
เลขประจำตัวของแฟ้มข้อมูล MASTER คือ 001

ก่อนปรับ UPDAT MASTER
หลังปรับ EXCPT #FU001

3.3 **คำสั่ง DEL** ในการลบข้อมูลในแฟ้มข้อมูล ภาษาอาร์พีจีกำหนดให้เรียกใช้แบบฟอร์ม O ที่กำหนดให้ลบข้อมูลในแฟ้มข้อมูล การปรับคำสั่งสามารถทำได้ดังนี้

ตารางที่ 3.8 แสดงการเปลี่ยนคำสั่ง DEL

ภาษาอาร์พีจีที่กำหนดขึ้น					
เงื่อนไข	ตัวถูกกระทำ	คำสั่ง	ตัวกระทำ	ผลลัพธ์	ตัวชี้บอก
		DEL	แฟ้มข้อมูล		
ภาษาอาร์พีจีสำหรับเครื่องไอบีเอ็ม S/36					
เงื่อนไข	ตัวถูกกระทำ	คำสั่ง	ตัวกระทำ	ผลลัพธ์	ตัวชี้บอก
		EXCPT	"#FD" + เลขประจำตัวของแฟ้มข้อมูล		

ตัวอย่าง

เลขประจำตัวของแฟ้มข้อมูล MASTER คือ 001

ก่อนปรับ UPDAT MASTER

หลังปรับ EXCPT #FD001

3.4 **คำสั่ง CHAIN** ในค้นหาข้อมูลในแฟ้มข้อมูล ภาษาอาร์พีจีมีการกำหนดสถานะให้กับตัวชี้บอก เพื่อใช้ในการทดสอบผลของการค้นหา ในการออกแบบได้กำหนดให้ใช้ตัวแปร "#FOUND" ในการบอกสถานะของการค้นหาแทนการใช้ตัวชี้บอก โดยตัวแปร "#FOUND" เป็นตัวแปรชนิดตัวอักษร ขนาด 1 ตัวอักษร มีค่าเป็น "Y" หรือ "N" การปรับคำสั่งสามารถทำได้ดังนี้

ตารางที่ 3.9 แสดงการเปลี่ยนคำสั่ง CHAIN

ภาษาอาร์พีจีที่กำหนดขึ้น					
เงื่อนไข	ตัวถูกกระทำ	คำสั่ง	ตัวกระทำ	ผลลัพธ์	ตัวชี้บอก
		CHAIN	แฟ้มข้อมูล		
ภาษาอาร์พีจีสำหรับเครื่องไอบีเอ็ม S/36					
เงื่อนไข	ตัวถูกกระทำ	คำสั่ง	ตัวกระทำ	ผลลัพธ์	ตัวชี้บอก
		SETOFF			99
	ข้อมูล	CHAIN	แฟ้มข้อมูล		99
99		MOVE	'N'	#FOUND	
N99		MOVE	'Y'	#FOUND	

ตัวอย่าง

ก่อนปรับ

```
     C                   MACODE    CHAINMAINFO
```

หลังปรับ

```
     C                             SETOF                          99
     C                   MACODE    CHAINMAINFO                    99
     C     99                      MOVE 'N'          #FOUND
     C   N99                       MOVE 'Y'          #FOUND
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.5 **คำสั่ง READ** ในค้นหาข้อมูลในแฟ้มข้อมูล ภาษาอาร์พีจีมีการกำหนดสถานะให้กับตัวชี้บอก เพื่อใช้ในการทดสอบผลของการค้นหา ในการออกแบบได้กำหนดให้ใช้ตัวแปร "#EOF" การบอกสถานะของการค้นหาแทนการใช้ตัวชี้บอก โดยตัวแปร "#EOF" เป็นตัวแปรชนิดตัวอักษร ขนาด 1 ตัวอักษร มีค่าเป็น "Y" หรือ "N" การปรับคำสั่งสามารถทำได้ดังนี้

ตารางที่ 3.10 แสดงการเปลี่ยนคำสั่ง READ

ภาษาอาร์พีจีที่กำหนดขึ้น					
เงื่อนไข	ตัวถูกกระทำ	คำสั่ง	ตัวกระทำ	ผลลัพธ์	ตัวชี้บอก
		READ	แฟ้มข้อมูล		
ภาษาอาร์พีจีสำหรับเครื่องไอบีเอ็ม S/36					
เงื่อนไข	ตัวถูกกระทำ	คำสั่ง	ตัวกระทำ	ผลลัพธ์	ตัวชี้บอก
		SETOFF			99
		READ	แฟ้มข้อมูล		99
99		MOVE	'N'	#EOF	
N99		MOVE	'Y'	#EOF	

ตัวอย่าง

ก่อนปรับ

```
     C                   READ MAINFO
```

หลังปรับ

```
     C                   SETOF                     99
     C                   READ MAINFO                 99
     C   99              MOVE 'N'        #EOF
     C  N99              MOVE 'Y'        #EOF
```

3.6 **คำสั่ง MSG** การปรับคำสั่งแสดงข้อความแจ้งข้อผิดพลาด ได้ออกแบบให้นำข้อความจากตัวแปรชุดมาใส่ในตัวแปรที่ใช้ในการแสดงผล กำหนดตัวแปร "#WVERR" เป็นตัวแปรชนิดตัวอักษร ขนาด 1 ตัวอักษร มีค่าเป็น "Y" หรือ "N" เพื่อระบุว่าเกิดข้อผิดพลาดขึ้นแล้ว พร้อมกับกำหนดให้สถานะของตัวชี้บอกเพื่อทำให้เกิดเสียงเตือน การปรับคำสั่งสามารถทำได้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.11 แสดงการเปลี่ยนคำสั่ง MSG

ภาษาอาร์พีจีที่กำหนดขึ้น					
เงื่อนไข	ตัวถูกกระทำ	คำสั่ง	ตัวกระทำ	ผลลัพธ์	ตัวชี้บอก
	ตัวแปร	MSG	ข้อความ		
ภาษาอาร์พีจีสำหรับเครื่องไอบีเอ็ม S/36					
เงื่อนไข	ตัวถูกกระทำ	คำสั่ง	ตัวกระทำ	ผลลัพธ์	ตัวชี้บอก
		MOVEL	"#MS," + ลำดับที่ของข้อความ	ตัวแปร	
		MOVE	'Y'	#WVERR	
		SETON			98

ตัวอย่าง
ลำดับที่ของข้อความคือ 001

ก่อนปรับ

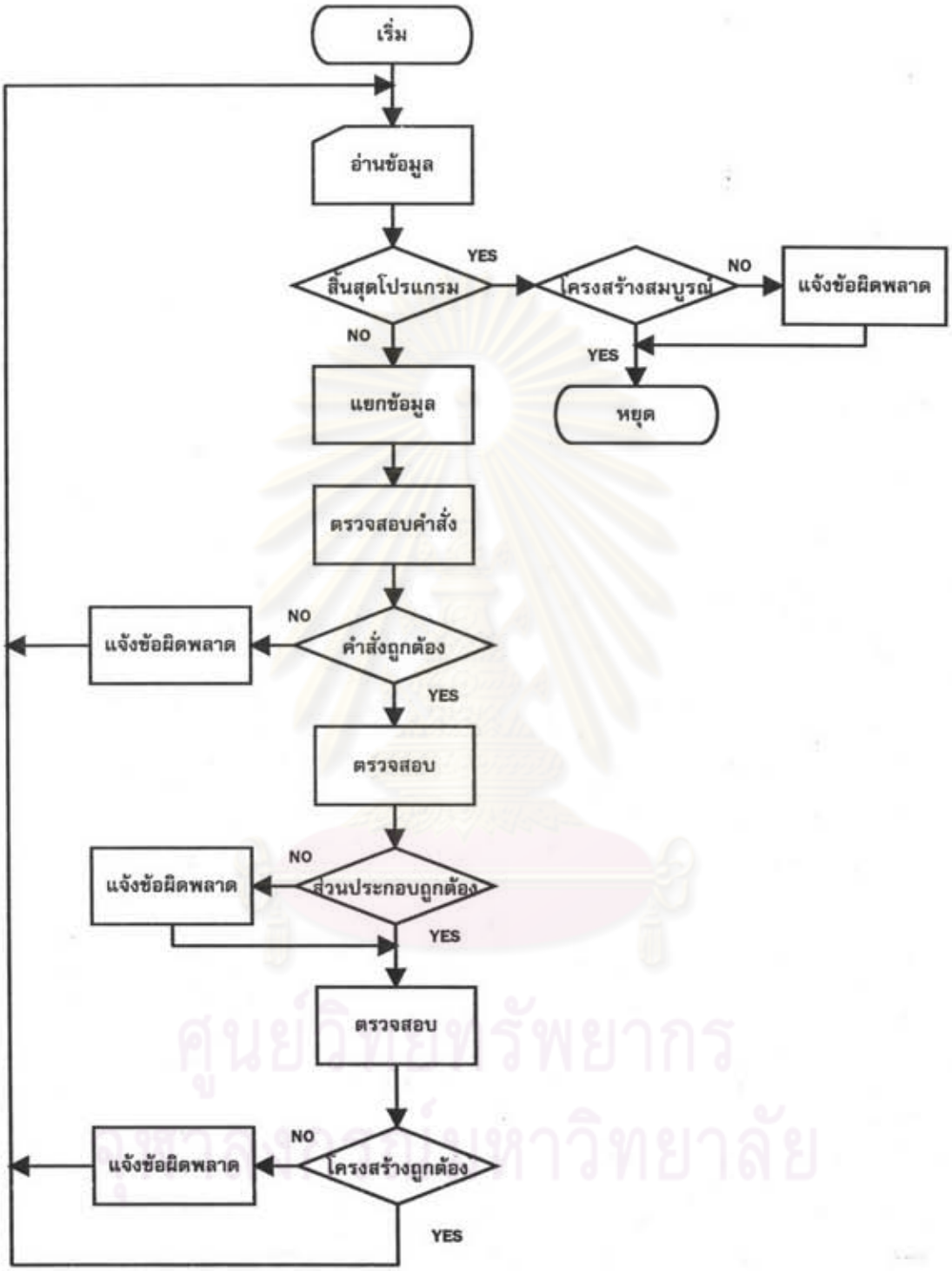
```
C                   EMSG      MSG   INVALID NUMBER
```

หลังปรับ

```
C                             MOVEL#MS,001    EMSG
C                             MOVE 'N'        #WVERR
C                             SETON                     98
```

4. **การออกแบบการตรวจสอบคำสั่ง** ได้ออกแบบให้ทำการตรวจสอบเฉพาะโปรแกรมที่เขียนขึ้น และได้ทำการออกแบบขั้นตอนการตรวจสอบตามผังงานดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.5 แสดงผังงานการตรวจสอบความถูกต้องของคำสั่ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากรูปสามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

1) ทำการอ่านโปรแกรม 1 บรรทัดเพื่อทำการวิเคราะห์

2) ตรวจสอบการสิ้นสุดโปรแกรม ถ้าสิ้นสุดให้ไปทำข้อ 8

3) ทำการแยกส่วนประกอบต่างๆ ตามโครงสร้างของแบบฟอร์ม C ของภาษาอาร์พีจี สามารถแสดงได้ดังตาราง

ตารางที่ 3.12 แสดงการแบ่งคำสั่งภาษาอาร์พีจี

ตำแหน่ง	ส่วนประกอบ
1 - 5	ไม่สนใจ
6	ตัวอักษร 'C'
7 - 17	ว่าง
18 - 27	ตัวถูกกระทำ
28 - 32	คำสั่ง
33 - 42	ตัวกระทำ
43 - 48	ผลลัพธ์
49 - 59	ข้อความเพิ่มเติม (ใช้กับข้อความแสดงข้อผิดพลาด)

4) ตรวจสอบคำสั่ง ทำการตรวจสอบคำสั่งจากตารางคำสั่ง ถ้าคำสั่งไม่ถูกต้องให้แจ้งข้อผิดพลาดและกลับไปทำขั้นตอนที่ 1 กำหนดตารางคำสั่งที่ใช้ในการตรวจสอบดังนี้

ตารางที่ 3.13 แสดงคำสั่งและส่วนประกอบคำสั่งที่ใช้ในการตรวจสอบ

ตัวถูกกระทำ	คำสั่ง	เงื่อนไข	ตัวกระทำ	ตัวแปรผลลัพธ์	ข้อความเพิ่มเติม
Option (N)	ADD		Require (N)	Require (N)	
	CAS			Require (S)	
Require	CAS	Require	Require	Require (S)	
Require	CHAIN		Require (F)		
	DEL		Require (F)		
Require (N)	DIV		Require (N)	Require (N)	
	MVR			Require (N)	
	DO				
Require	DOU	Require	Require		
Require	DOW	Require	Require		

ตารางที่ 3.13 (ต่อ)

ตัวถูกกระทำ	คำสั่ง	เงื่อนไข	ตัวกระทำ	ผลลัพธ์	ข้อความเพิ่มเติม
	ELSE				
	END				
	EXSR		Require		
Require	IF	Require	Require		
	MOVE		Require	Require	
	MOVEL		Require	Require	
Require (A)	MSG		Require	Option	Option
Option (N)	MULT		Require (N)	Require (N)	
	READ		Require (F)		
Option (N)	SUB		Require (N)	Require (N)	
	UPDAT		Require (F)		
	WRITE		Require (F)		
	Z-ADD		Require (N)	Require (N)	
	Z-SUB		Require (N)	Require (N)	

หมายเหตุ

(N) ข้อมูลชนิดตัวเลข

(F) ชื่อแฟ้มข้อมูล

(S) ชื่อโปรแกรมย่อย

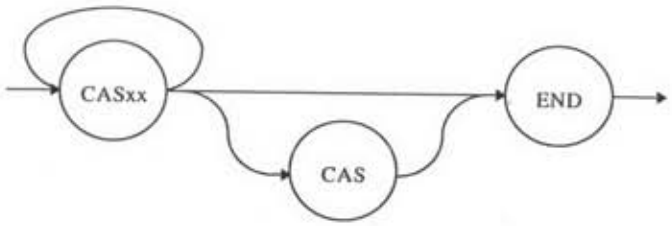
5) ทำการตรวจสอบส่วนประกอบคำสั่ง ถ้าส่วนประกอบคำสั่งไม่ถูกต้อง ให้แจ้งข้อผิดพลาด

6) ตรวจสอบโครงสร้างของภาษา ถ้าโครงสร้างของภาษาไม่ถูกต้องให้แจ้งข้อผิดพลาด คำสั่งที่มีการตรวจสอบมีดังนี้

ก) คำสั่ง MVR ทำการตรวจสอบ โดยการตรวจคำสั่งที่มาก่อนว่าเป็นคำสั่ง"DIV" หรือไม่

ข) คำสั่ง IFxx, DOUxx, DOWxx ทำการตรวจสอบโดยการนับลำดับชั้นของคำสั่ง เมื่อพบคำสั่งให้ทำการเพิ่มลำดับชั้นและทำการลดเมื่อพบคำสั่ง "END"

ค) คำสั่ง CASxx ทำการตรวจสอบ โดยการกำหนดลำดับของคำสั่งตามรูปดังนี้



รูปที่ 3.6 แสดงขั้นตอนการตรวจสอบคำสั่ง CASE

7) กลับไปทำงานข้อ 1
8) ถ้าโครงสร้างของภาษาไม่สมบูรณ์ ให้ทำการแจ้งข้อผิดพลาด

การออกแบบโปรแกรมสร้างโปรแกรมจอภาพ

ได้ทำการออกแบบโปรแกรม ขึ้นเพื่อช่วยในการออกแบบและสร้างโปรแกรมจอภาพภาษาบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ การพัฒนาโปรแกรมแบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ

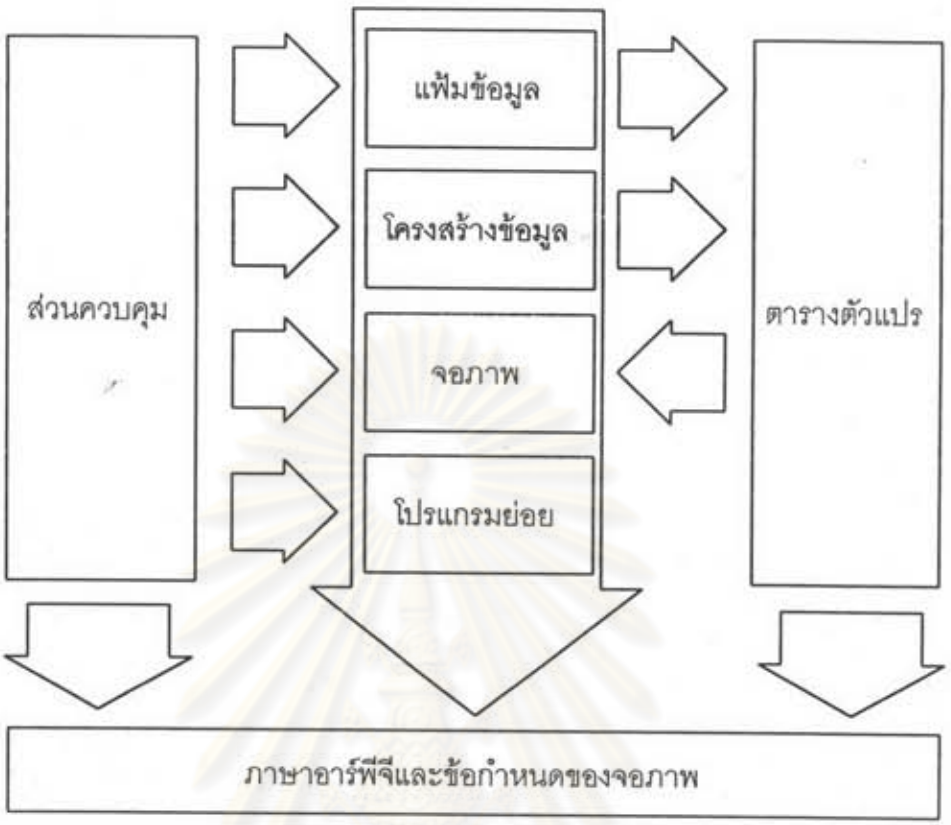
1) ส่วนบรรณาธิกร
2) ส่วนสร้างโปรแกรมจอภาพ

ส่วนบรรณาธิกร

ได้ออกแบบเพื่อใช้ในการเพิ่มเติมแก้ไขส่วนประกอบต่างๆ ที่จะใช้ในการสร้างโปรแกรมจอภาพโดยได้ออกแบบแบ่งเป็น 6 ส่วนดังนี้

1) ส่วนควบคุมงาน (Task Control)
2) ส่วนแฟ้มข้อมูล (Data File)
3) ส่วนโครงสร้างข้อมูล (Data Structure)
4) ส่วนจอภาพ (Screen Structure)
5) ส่วนโปรแกรมย่อย (Subroutine)
6) ส่วนตารางตัวแปร (Variable Table)

ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ตามรูป



รูปที่ 3.7 แสดงส่วนประกอบและความสัมพันธ์ของส่วนบรรณาธิกร

1. **ส่วนควบคุมงาน**

ได้ออกแบบส่วนควบคุมให้ใช้เป็นหลักในการควบคุมการทำงานของส่วนอื่นๆ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 **หน้าที่** ส่วนควบคุมมีหน้าที่ดังนี้

1) ใช้เก็บข้อมูลของส่วนควบคุม
2) ใช้แก้ไขเพิ่มเติมส่วนอื่นๆ
3) ใช้เรียกให้ส่วนอื่นๆทำงาน
4) ใช้ควบคุมการสร้างส่วนต่างๆของโปรแกรมจอภาพ

1.2 **ข้อมูล** ข้อมูลของส่วนควบคุมแบ่งเป็น 2 ส่วน

1) ข้อมูลหลัก มีรายละเอียดดังนี้
   ก) ชื่อ
   ข) คำอธิบาย
   ค) จอภาพเริ่มต้นที่ใช้งาน
2) ข้อมูลของส่วนอื่นๆ ที่ใช้อ้างถึง

1.3 **การแสดงผล** ได้ทำการออกแบบให้แสดงบนหน้าต่าง แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

1) ชื่อ และคำอธิบาย จะแสดงอยู่ตอนล่างของหน้าต่าง

2) ข้อมูลของส่วนอื่นๆแสดง ในรูปแบบเรียงลำดับตามชื่อบนหน้าต่าง โดยมีข้อมูลที่แสดงดังนี้

ก) สถานะของจอภาพ

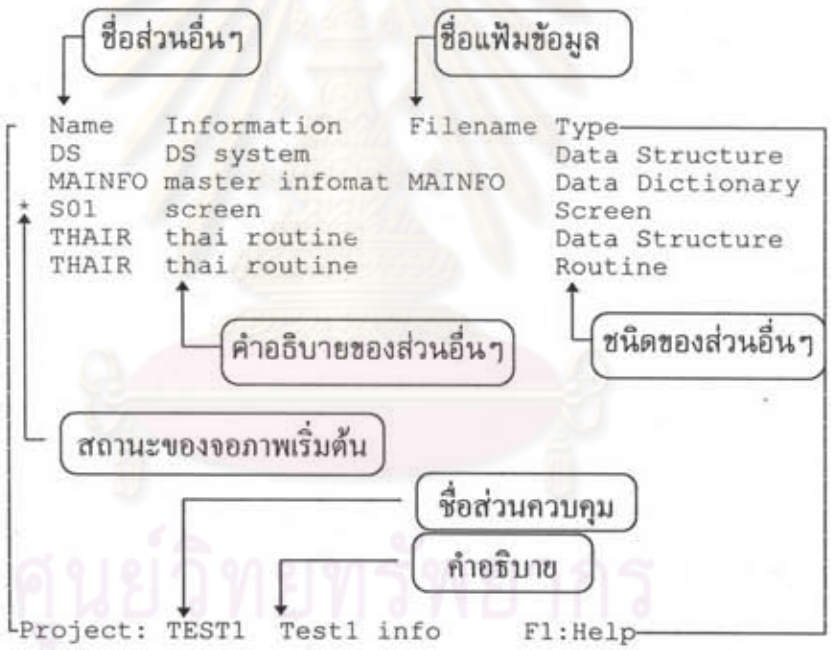
ข) ชื่อของส่วนอื่นๆ

ค) คำอธิบายของส่วนอื่นๆ

ง) ชื่อแฟ้มที่ใช้เก็บข้อมูลของส่วนอื่นๆ

จ) ชนิดของส่วนอื่นๆ

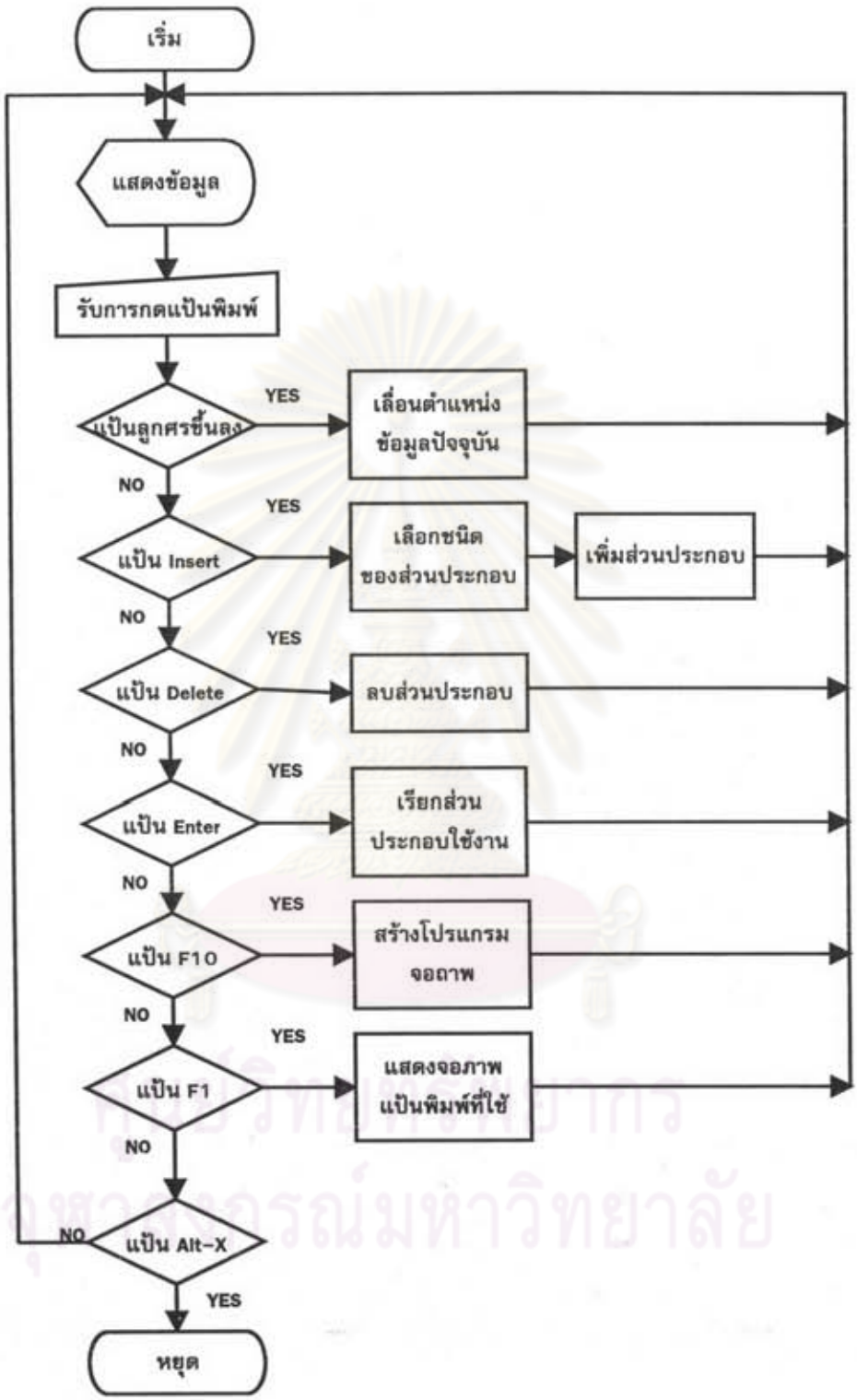
สามารถแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 3.8 แสดงจอภาพของส่วนควบคุมงาน

1.4 **การทำงาน** ออกแบบให้ใช้แป้นพิมพ์ลูกศร ในการเลือกข้อมูลเพื่อให้สะดวกในการใช้งาน และใช้แป้นพิมพ์อื่นๆในการควบคุมการทำงานอื่นๆ การทำงานสามารถแสดงได้ตามผังงานดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.9 แสดงผังงานการทำงานของส่วนควบคุม

สามารถอธิบายขั้นตอนได้ดังนี้

1) ทำการแสดงส่วนประกอบต่างๆ
2) รับการกดแป้นพิมพ์
3) ถ้ากดแป้นลูกศรขึ้นลง เลื่อนตำแหน่งข้อมูล แล้วกลับไปข้อ 1
4) ถ้ากดแป้น Insert ทำการเลือกชนิดและเพิ่มส่วนประกอบ แล้วกลับไปข้อ 1
5) ถ้ากดแป้น Delete ทำการลบส่วนประกอบ แล้วกลับไปข้อ 1
6) ถ้ากดแป้น Enter ทำการเรียกส่วนประกอบให้ทำงาน แล้วกลับไปข้อ 1
7) ถ้ากดแป้น F10 ทำการสร้างโปรแกรมภาษาจอภาพ แล้วกลับไปข้อ 1
8) ถ้ากดแป้น F1 แสดงจอภาพแป้นพิมพ์ที่ใช้ แล้วกลับไปข้อ 1
9) ถ้ากดแป้น Alt-X ให้หยุดการทำงาน

1.5 **การสำรองข้อมูล** ส่วนควบคุมออกแบบให้เก็บข้อมูลเป็น 2 ส่วนคือ

1.5.1 ข้อมูลหลัก เป็นข้อมูลที่ใช้ในการอธิบายรายละเอียดต่างๆ ของส่วนควบคุม

มีรูปแบบดังนี้

คำขึ้นต้น=คำอธิบาย

ตัวอย่าง

NAME=TEST

คำขึ้นต้นที่ใช้สามารถแสดงได้ตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.14 แสดงคำขึ้นต้นของส่วนควบคุม

คำขึ้นต้น	ความหมาย
NAME	ชื่อส่วนควบคุมงาน
INFO	คำอธิบาย
MAIN	ชื่อของจอภาพเริ่มต้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.5.2 ข้อมูลของส่วนประกอบอื่นๆ เป็นข้อมูลที่ใช้อ้างถึงส่วนประกอบอื่นๆ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

1.5.2.1 ชนิด ใช้บอกชนิดของส่วนประกอบอื่นๆ ที่มีการอ้างถึง

มีรูปแบบดังนี้

ชนิดของข้อมูล

ตัวอย่าง

[DD]

ชนิดของข้อมูลสามารถแสดงได้ตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.15 แสดงชนิดของส่วนต่างๆที่ใช้

ชนิดของข้อมูล	ความหมาย
[DD]	ส่วนแฟ้มข้อมูล
[DS]	ส่วนโครงสร้างข้อมูล
[WS]	ส่วนจอภาพ
[PG]	ส่วนโปรแกรมย่อย

1.5.2.2 ข้อมูล เป็นข้อมูลที่ใช้สำหรับส่วนอื่นๆ โดยแบ่งการเก็บข้อมูลเป็น 2 แบบ

1) เก็บอยู่ในแฟ้มข้อมูลของส่วนควบคุม เป็นการเก็บข้อมูลของส่วนอื่นๆไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกับข้อมูลของส่วนควบคุม ข้อมูลที่จัดเก็บขึ้นอยู่กับชนิดของส่วนอื่นๆ

2) เก็บแยกแฟ้มข้อมูล เป็นการเก็บข้อมูลของส่วนอื่นๆแยกไว้ในแฟ้มข้อมูลอื่น เพื่อให้สามารถเรียกใช้งานได้ในหลายโปรแกรม ข้อมูลที่จัดเก็บคือชื่อของแฟ้มข้อมูล

มีรูปแบบดังนี้

FILE=ชื่อแฟ้มข้อมูลที่เก็บข้อมูล

ตัวอย่าง

FILE=TEST.DD

ตัวอย่าง การเก็บข้อมูลของส่วนควบคุม

```
NAME=TEST
INFO=Test1 info
MAIN=S01
[DS]
... รายละเอียด ของส่วนโครงสร้างข้อมูล
[DD]
... รายละเอียด ของส่วนแฟ้มข้อมูล
[WS]
... รายละเอียด ของส่วนจอภาพ
[PG]
... รายละเอียด ของส่วนโปรแกรมย่อย
[PG]
FILE=TEST.PG
```

สามารถอธิบายได้ดังนี้

1) ชื่อส่วนควบคุมคือ TEST
2) คำอธิบายคือ Test1 info
3) จอภาพเริ่มต้นชื่อ S01
4) ประกอบด้วยส่วนประกอบอื่นๆ 5 ส่วนคือ
   ก) ส่วนโครงสร้างข้อมูล
   ข) ส่วนแฟ้มข้อมูล
   ค) ส่วนจอภาพ
   ง) ส่วนโปรแกรมย่อย 1
   จ) ส่วนโปรแกรมย่อย 2 เก็บข้อมูลไว้ที่แฟ้ม "TEST.PG"

2. **ส่วนแฟ้มข้อมูล**

ได้ออกแบบให้ใช้เก็บข้อมูลสำหรับแฟ้มข้อมูลที่ใช้ในโปรแกรม มีรายละเอียดดังนี้

2.1 **หน้าที่** ส่วนแฟ้มข้อมูลมีหน้าที่ดังนี้

1) ใช้เก็บข้อมูลของแฟ้มข้อมูล
2) ใช้แก้ไขเพิ่มเติมเขตข้อมูล
3) ใช้สร้างโปรแกรมจอภาพ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 **ข้อมูล** ข้อมูลของส่วนแฟ้มข้อมูลแบ่งเป็น 2 ส่วน

1) ข้อมูลเกี่ยวกับตัวแฟ้มข้อมูล มีดังนี้

ก) ชื่อ

ข) คำอธิบาย

ค) เขตข้อมูลที่เป็นดัชนี

2) ข้อมูลเกี่ยวกับเขตข้อมูลของแฟ้มข้อมูล มีดังนี้

ก) ชื่อ เป็นชื่อเขตข้อมูลตามหลักการตั้งชื่อของภาษาอาร์พีจี

ข) ชนิด กำหนดให้มี 2 ชนิด คือ ตัวอักษรและตัวเลข

ค) ความยาว ในกรณีตัวอักษรกำหนดให้มีความยาวไม่เกิน 79 ตัว และตัวเลขไม่เกิน 15 ตัว

ง) จำนวนทศนิยม ในกรณีที่มีชนิดเป็นตัวอักษรให้ค่าเป็น 0 และในกรณีตัวเลขมีจำนวนไม่เกิน 15 ตัว

จ) รายละเอียดของเขตข้อมูล

2.3 **การแสดงผล** ออกแบบให้แสดงบนหน้าต่าง โดยมีการแสดงผลแบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

1) ชื่อของส่วนแฟ้มข้อมูล แสดงอยู่ตอนล่างของหน้าต่าง

2) ข้อมูลเกี่ยวกับเขตข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้ดังนี้

ก) สถานะดัชนี

ข) ชื่อ

ค) ชนิดของข้อมูล

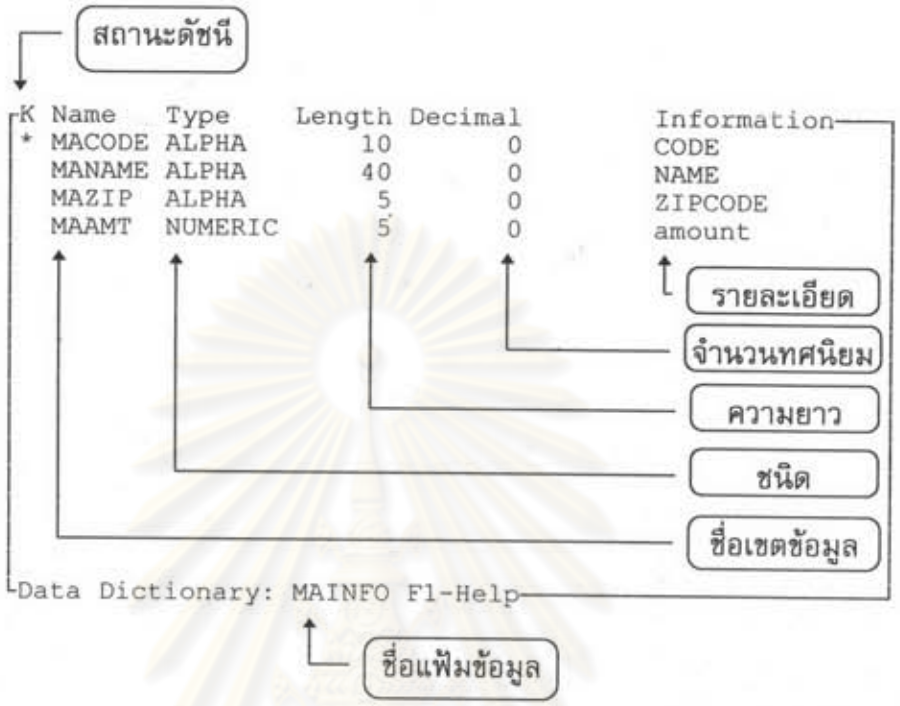
ง) ความยาว

จ) จำนวนทศนิยม

ฉ) รายละเอียด

สามารถแสดงได้ดังรูป

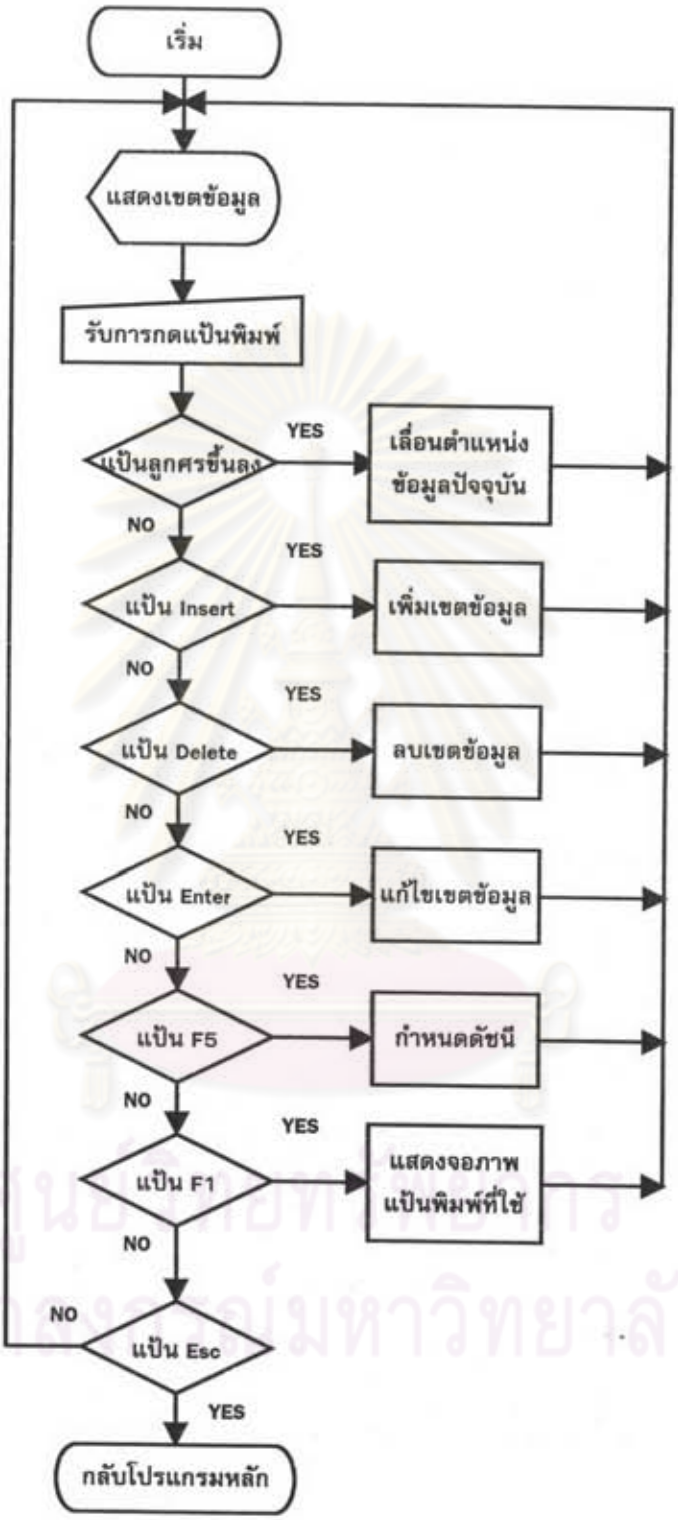
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.10 แสดงจอภาพของส่วนแฟ้มข้อมูล

2.4 **การทำงาน** ออกแบบให้ใช้แป้นพิมพ์ลูกศรในการเลือกข้อมูลเพื่อให้สะดวกในการใช้งาน และใช้แป้นพิมพ์อื่นๆในการควบคุมการทำงานอื่นๆ การทำงานสามารถแสดงได้ตามผังงานดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.11 แสดงผังงานการทำงานของส่วนแฟ้มข้อมูล

สามารถอธิบายขั้นตอนได้ดังนี้

1) ทำการแสดงส่วนประกอบต่างๆ
2) รับการกดแป้นพิมพ์
3) ถ้ากดแป้นลูกศรขึ้นลง เลื่อนตำแหน่งข้อมูล แล้วกลับไปข้อ 1
4) ถ้ากดแป้น Insert ทำการเพิ่มเขตข้อมูล แล้วกลับไปข้อ 1
5) ถ้ากดแป้น Delete ทำการการลบเขตข้อมูล แล้วกลับไปข้อ 1
6) ถ้ากดแป้น Enter ทำการแก้ไขเขตข้อมูล แล้วกลับไปข้อ 1
7) ถ้ากดแป้น F10 ทำการกำหนดดัชนีให้กับแฟ้มข้อมูล แล้วกลับไปข้อ 1
8) ถ้ากดแป้น F1 แสดงจอภาพแป้นพิมพ์ที่ใช้ แล้วกลับไปข้อ 1
9) ถ้ากดแป้น Esc ให้กลับไปทำงานยังโปรแกรมหลัก

2.5 **การสำรองข้อมูล** ส่วนแฟ้มข้อมูลถูกออกแบบให้จัดเก็บข้อมูลเป็น 2 ส่วนคือ

2.5.1 ข้อมูลหลัก เป็นข้อมูลที่ใช้ในการอธิบายรายละเอียดของส่วนแฟ้มข้อมูล

มีรูปแบบดังนี้

คำขึ้นต้น=คำอธิบาย

ตัวอย่าง

NAME=FILE

คำขึ้นต้นที่ใช้สามารถแสดงได้ตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.16 แสดงคำขึ้นต้นของส่วนแฟ้มข้อมูล

คำขึ้นต้น	ความหมาย
NAME	ชื่อส่วนแฟ้มข้อมูล
INFO	คำอธิบาย

2.5.2 ข้อมูลเกี่ยวกับเขตข้อมูล ออกแบบให้อธิบายถึงเขตข้อมูลที่อยู่ในแฟ้มข้อมูล สามารถแสดงความหมายของแต่ละตำแหน่งได้ดังตารางดังนี้

ตารางที่ 3.17 แสดงตำแหน่งข้อมูลของส่วนแฟ้มข้อมูล

ตำแหน่ง	ความหมาย
1	สถานะของดัชนี
2-7	ชื่อเขตข้อมูล
8	ชนิดของเขตข้อมูล
	0 = ตัวอักษร
	1 = ตัวเลข
9-11	ความยาวของเขตข้อมูล
12	จำนวนทศนิยม
13-18	สงวนไว้
19-32	ความหมายของเขตข้อมูล

ตัวอย่าง แสดงการสำรองข้อมูลของส่วนแฟ้มข้อมูล

```
NAME=MAINFO
INFO=master infomat
*MACODE0 100       CODE
 MANAME0 400       NAME
```

สามารถอธิบายได้ดังนี้

1) ชื่อส่วนแฟ้มข้อมูลคือ MAINFO
2) คำอธิบายคือ master infomat
3) ส่วนของเขตข้อมูลประกอบด้วย

ก) เขตข้อมูล MACODE เป็นดัชนีของแฟ้มข้อมูล ชนิดตัวอักษร ความยาว 10 ตัวอักษร มีคำอธิบายว่า CODE

ข) เขตข้อมูล MANAME ชนิดตัวอักษร ความยาว 40 ตัวอักษร มีคำอธิบายว่า NAME

3. **ส่วนโครงสร้างข้อมูล**

ออกแบบให้ใช้เก็บโครงสร้างข้อมูลที่ใช้ในโปรแกรมภาษา และสามารถอ้างอิงตำแหน่งของตัวแปรที่อยู่ก่อน เพื่อใช้แบ่งตัวแปรออกเป็นส่วนย่อย ๆได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 **หน้าที่** ส่วนโครงสร้างข้อมูลมีหน้าที่ดังนี้

1) ใช้เก็บข้อมูลของโครงสร้างข้อมูล
2) ใช้แก้ไขเพิ่มเติมตัวแปร
3) ใช้แบ่งตัวแปรและเขตข้อมูลออกเป็นโครงสร้างส่วนย่อย ๆ
4) สร้างส่วนประกอบของโปรแกรมจอภาพ

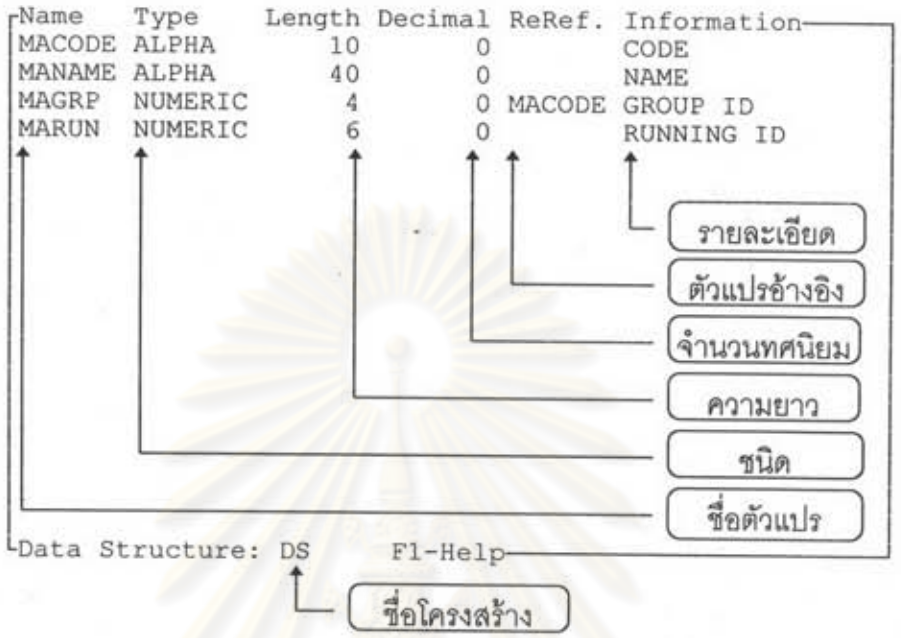
3.2 **ข้อมูล** ข้อมูลของส่วนโครงสร้างข้อมูลแบ่งเป็น 2 ส่วน

1) ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างข้อมูล มีดังนี้
   ก) ชื่อ
   ข) คำอธิบาย
2) ข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรของโครงสร้างข้อมูล มีดังนี้
   ก) ชื่อ เป็นชื่อของตัวแปรตามหลักการตั้งชื่อของภาษาอาร์พีจี
   ข) ชนิด กำหนดให้มี 2 ชนิด คือ ตัวอักษรและตัวเลข
   ค) ความยาว ในกรณีตัวอักษรกำหนดให้มีความยาวไม่เกิน 79 ตัว และตัวเลขไม่เกิน 15 ตัว
   ง) จำนวนทศนิยม ในกรณีที่มีชนิดเป็นตัวอักษรให้ค่าเป็น 0 และในกรณีตัวเลขมีจำนวนไม่เกิน 15 ตัว
   จ) รายละเอียดของเขตข้อมูล
   ฉ) ตัวแปรที่ใช้อ้างอิงตำแหน่ง

3.3 **การแสดงผล** ออกแบบให้แสดงบนหน้าต่างมีการแสดงผล 2 ส่วนดังนี้

1) ชื่อของส่วนโครงสร้างข้อมูล แสดงอยู่ตอนล่างของหน้าต่าง
2) ข้อมูลของโครงสร้างข้อมูล แสดงในรูปแบบเรียงลำดับบนหน้าต่าง มีข้อมูลที่แสดงมีดังนี้
   ก) ชื่อ
   ข) ชนิด
   ค) ความยาว
   ง) จำนวนทศนิยม
   จ) ชื่อตัวแปรที่ใช้อ้างอิงตำแหน่ง
   ฉ) รายละเอียด

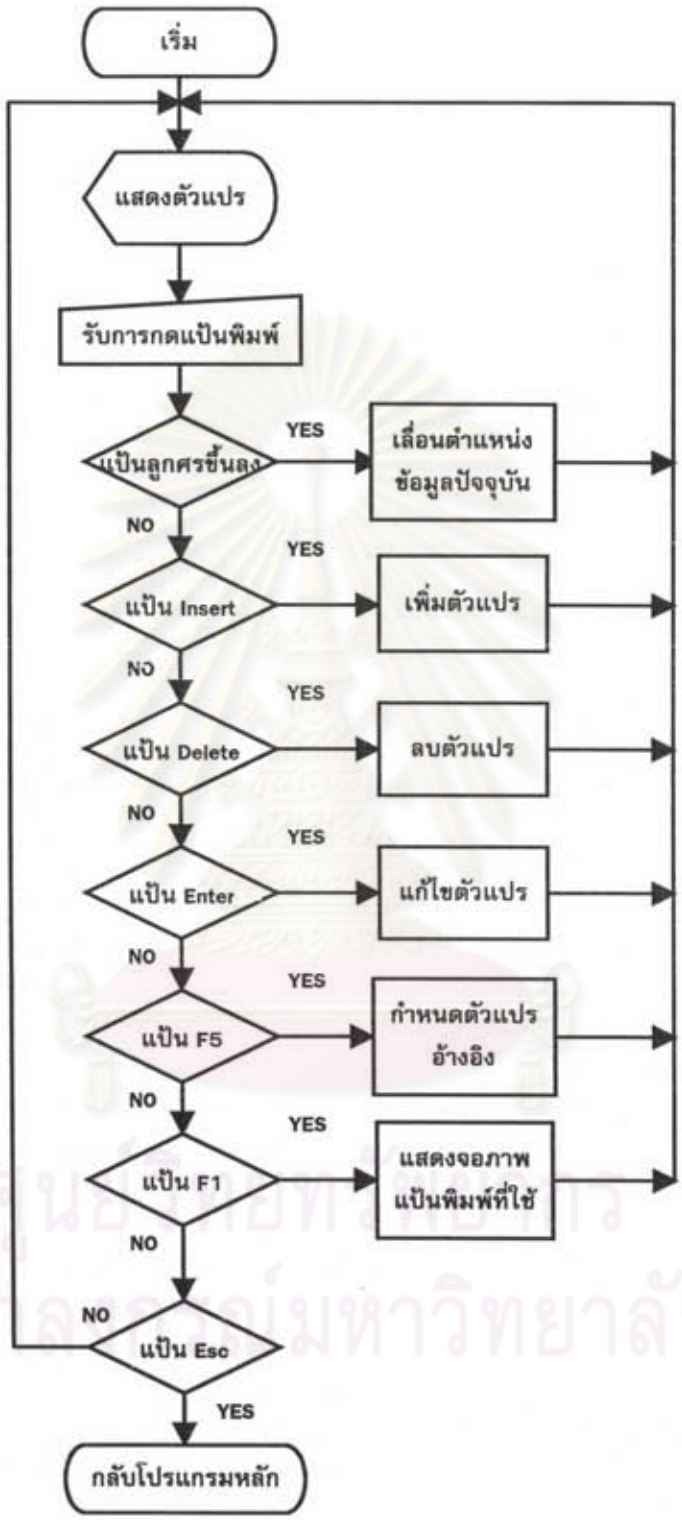
สามารถแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 3.12 แสดงจอภาพส่วนโครงสร้างข้อมูล

3.4 **การทำงาน** ออกแบบให้ใช้แป้นพิมพ์ลูกศรในการเลือกข้อมูลเพื่อให้สะดวกในการใช้งาน และใช้แป้นพิมพ์อื่นๆในการควบคุมการทำงานอื่นๆ การทำงานสามารถแสดงได้ตามผังงานดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.13 แสดงผังงานการทำงานของส่วนโครงสร้างข้อมูล

จากรูปสามารถอธิบายขั้นตอนได้ดังนี้

1) ทำการแสดงส่วนประกอบต่างๆ
2) รับการกดแป้นพิมพ์
3) ถ้ากดแป้นลูกศรขึ้นลง เลื่อนตำแหน่งข้อมูล แล้วกลับไปข้อ 1
4) ถ้ากดแป้น Insert ทำการเพิ่มเขตข้อมูล แล้วกลับไปข้อ 1
5) ถ้ากดแป้น Delete ทำการการลบเขตข้อมูล แล้วกลับไปข้อ 1
6) ถ้ากดแป้น Enter ทำการแก้ไขเขตข้อมูล แล้วกลับไปข้อ 1
7) ถ้ากดแป้น F5 กำหนดตัวแปรที่ใช้อ้างอิงตำแหน่ง แล้วกลับไปข้อ 1
8) ถ้ากดแป้น F1 แสดงจอภาพแป้นพิมพ์ที่ใช้ แล้วกลับไปข้อ 1
9) ถ้ากดแป้น Esc ให้กลับไปทำงานยังโปรแกรมหลัก

3.5 **การสำรองข้อมูล** ส่วนโครงสร้างข้อมูลถูกออกแบบให้จัดเก็บข้อมูลเป็น 2 ส่วนคือ

3.5.1 ข้อมูลหลัก เป็นข้อมูลที่ใช้ในการอธิบายรายละเอียดของส่วนโครงสร้างข้อมูล

มีรูปแบบดังนี้

คำขึ้นต้น=คำอธิบาย

ตัวอย่าง

NAME=FILE

คำขึ้นต้นที่ใช้สามารถแสดงได้ตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.18 แสดงคำขึ้นต้นของส่วนโครงสร้างข้อมูล

คำขึ้นต้น	ความหมาย
NAME	ชื่อส่วนโครงสร้างข้อมูล
INFO	คำอธิบาย

3.5.2 ข้อมูลของตัวแปร ออกแบบให้อธิบายถึงตัวแปรที่อยู่ในโครงสร้างข้อมูล สามารถแสดงความหมายของแต่ละตำแหน่งได้ดังตารางดังนี้

ตารางที่ 3.19 แสดงตำแหน่งข้อมูลของส่วนโครงสร้างข้อมูล

ตำแหน่ง	ความหมาย
1-6	ชื่อตัวแปร
7	ชนิดของตัวแปร 0 = ตัวอักษร 1 = ตัวเลข
8-10	ความยาว
11	จำนวนทศนิยม
12-17	อ้างถึงตัวแปร
18-31	ความหมายของตัวแปร

ตัวอย่าง แสดงการสำรองข้อมูลของส่วนโครงสร้างข้อมูล

```
NAME=DS
INFO=DS system
MACODE0 100       CODE
MANAME0 400       NAME
MAGRP 1  40MACODEGROUP ID
```

สามารถอธิบายได้ดังนี้

1) ชื่อส่วนโครงสร้างข้อมูลคือ DS
2) คำอธิบายคือ DS system
3) ส่วนของตัวแปรประกอบด้วย

ก) ตัวแปร MACODE เป็นตัวแปรชนิดตัวอักษร ความยาว 10 ตัวอักษร มีคำอธิบายว่า CODE

ข) ตัวแปร MANAME เป็นตัวแปรชนิดตัวอักษร ความยาว 40 ตัวอักษร มีคำอธิบายว่า NAME

ค) ตัวแปร MAGRP เป็นตัวแปรชนิดตัวเลข ความยาว 4 ตัวอักษร อ้างถึงตำแหน่งของตัวแปร MACODE มีคำอธิบายว่า GROUP ID

4. **ส่วนจอภาพ**

ออกแบบให้สามารถแสดงข้อมูลต่างๆที่ใช้ในโปรแกรมภาษาจอภาพเช่น ข้อความ เขตข้อมูล ตัวแปร และแป้นพิมพ์พิเศษ รวมถึงเก็บโปรแกรมการทำงานก่อนหลังการแสดงผลด้วย

4.1 **หน้าที่** ส่วนจอภาพมีหน้าที่ดังนี้

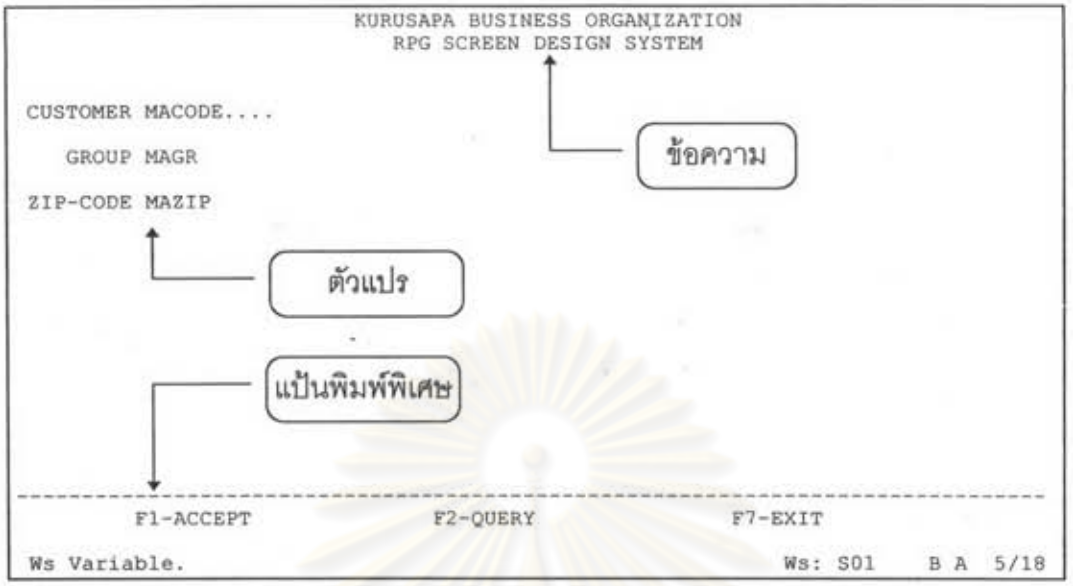
1) ใช้เก็บข้อมูลของส่วนจอภาพ
2) ใช้เก็บข้อมูลที่ใช้ในการแสดงผล
3) ใช้ในการเพิ่มเติมแก้ไขข้อมูลบนจอภาพ
4) สร้างส่วนประกอบของโปรแกรมจอภาพ

4.2 **ข้อมูล** ข้อมูลของส่วนจอภาพแบ่งเป็น 2 ส่วน

1) ข้อมูลหลักเกี่ยวกับจอภาพ มีดังนี้
   ก) ชื่อ
   ข) คำอธิบาย
   ค) โปรแกรมการทำงานก่อนเข้าสู่วงรอบการแสดงผล
   ง) โปรแกรมการทำงานหลังออกจากวงรอบการแสดงผล
2) ข้อมูลที่ใช้แสดงผล กำหนดให้ข้อมูลที่จะแสดงผลมีความยาวไม่เกิน 79 ตัวอักษร โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ชนิดคือ
   ก) ข้อความ ใช้ในการแสดงรายละเอียดต่างๆ
   ข) ตัวแปรหรือเขตข้อมูล ใช้สำหรับรับข้อมูลเข้าและแสดงผลซึ่งได้มาจากตารางตัวแปร โดยสามารถกำหนดให้มีโปรแกรมการทำงานก่อนและหลังการแสดงผล
   ค) แป้นพิมพ์พิเศษ ใช้ในการทำงานพิเศษ เช่น การเรียกโปรแกรมย่อย หรือจอภาพอื่นๆ ตลอดจนการออกจากวงรอบการแสดงผล

ข้อมูลที่ใช้ในการแสดงผลสามารถแสดงได้ดังรูป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.14 แสดงข้อมูลที่ใช้แสดงผล

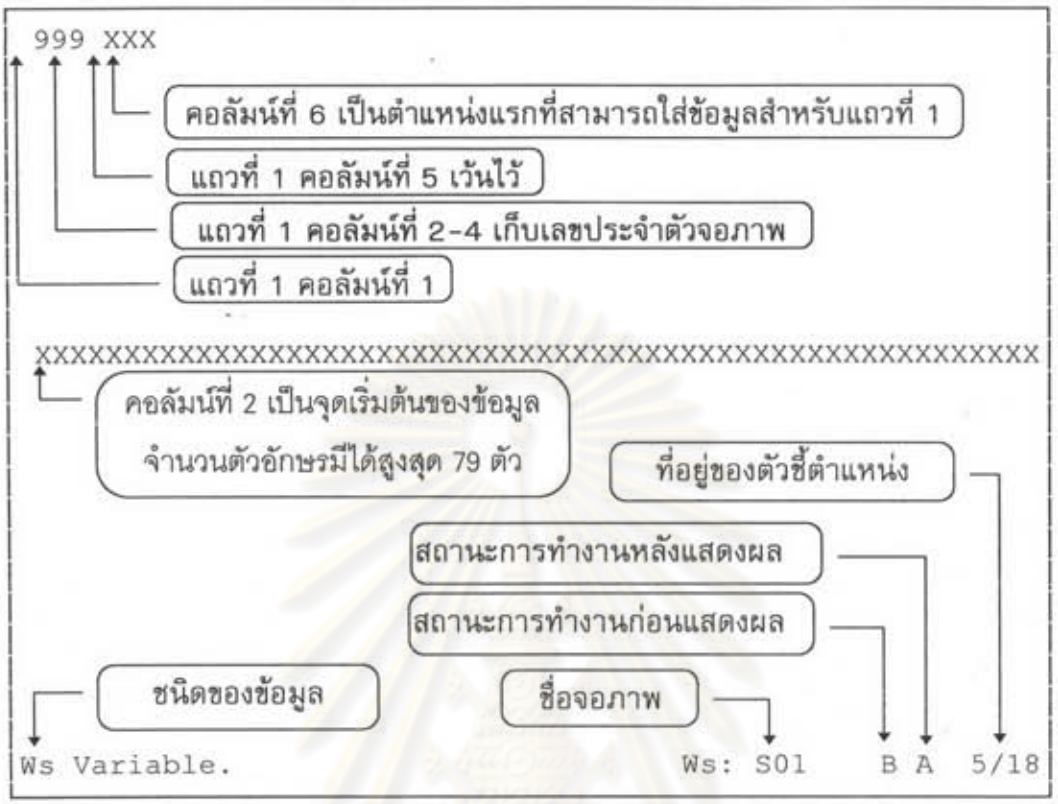
4.3 **การแสดงผล** การแสดงผลของจอภาพมีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 **ลักษณะของจอภาพ** จอภาพที่ใช้ในการแสดงผล มีข้อกำหนดดังนี้

1) จอภาพมีขนาด 80 x 24 ตัวอักษร
2) คอลัมน์ที่ 1 ของทุกๆแถว ใช้ในการแยกตัวแปรแต่ละตัวออกจากกัน
3) แถวที่ 1 คอลัมน์ที่ 2 ถึง 4 ใช้เก็บเลขประจำตัวจอภาพ
4) คอลัมน์ที่ 5 ใช้ในการแยกเลขประจำตัวของจอภาพกับตัวแปร
5) แถวที่ 25 ใช้แสดงสถานะของจอภาพ มีรายละเอียดดังนี้
   ก) ชนิดของข้อมูล ใช้แสดงชนิดของข้อมูล
   ข) ชื่อจอภาพ ใช้แสดงชื่อของจอภาพ
   ค) สถานะของการทำงานก่อนแสดงผล
   ง) สถานะของการทำงานหลังแสดงผล
   จ) ตำแหน่งของตัวชี้ตำแหน่งบนจอภาพ

ลักษณะของจอภาพที่ใช้ในการแสดงผลมีรายละเอียดดังรูป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

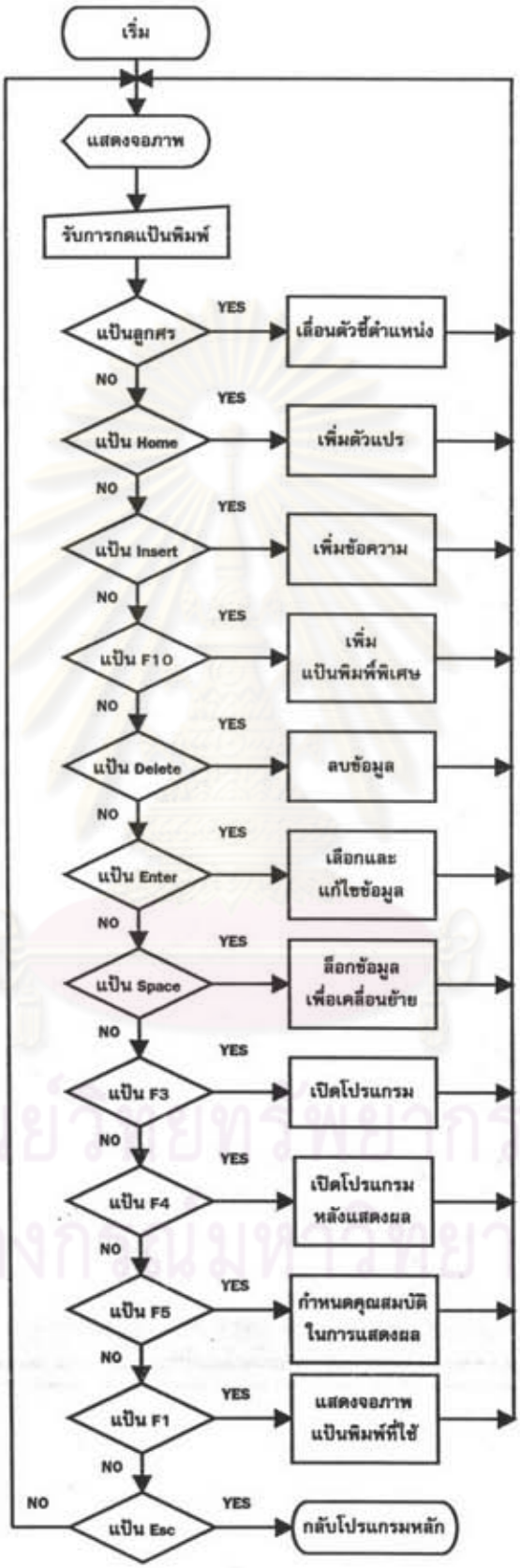


รูปที่ 3.15 แสดงลักษณะของจอภาพ

4.3.2 **ลักษณะของข้อมูลที่แสดงผล** ได้ออกแบบส่วนจอภาพให้สามารถสร้างข้อกำหนดของจอภาพ ได้ดังนี้

1) ผันกลับ
2) ความสว่างสูง
3) ขีดเส้นใต้ ทำการแสดงผลบนเครื่องไอบีเอ็ม S/36
4) ไม่แสดงผล ทำการแสดงผลบนเครื่องไอบีเอ็ม S/36
5) กระพริบ
6) แสดงตัวแบ่งตัวอักษร ทำการแสดงผลบนเครื่องไอบีเอ็ม S/36

4.4 **การทำงาน** ออกแบบให้ใช้แป้นพิมพ์ลูกศรในการเลือกข้อมูลเพื่อให้สะดวกในการใช้งาน และใช้แป้นพิมพ์อื่นๆในการควบคุมการทำงานอื่นๆ การทำงานสามารถแสดงได้ตามผังงานดังนี้



รูปที่ 3.16 แสดงผังงานการทำงานของส่วนจอภาพ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากรูปสามารถอธิบายขั้นตอนได้ดังนี้

1) ทำการแสดงส่วนประกอบต่างๆ
2) รับการกดแป้นพิมพ์
3) ถ้ากดแป้นลูกศรขึ้นลง เลื่อนตำแหน่งข้อมูล แล้วกลับไปข้อ 1
4) ถ้ากดแป้น Home ทำการเพิ่มตัวแปร แล้วกลับไปข้อ 1
5) ถ้ากดแป้น Insert ทำการเพิ่มข้อความ แล้วกลับไปข้อ 1
6) ถ้ากดแป้น F10 ทำการเพิ่มแป้นพิมพ์พิเศษ แล้วกลับไปข้อ 1
7) ถ้ากดแป้น Delete ทำการลบข้อมูล แล้วกลับไปข้อ 1
8) ถ้ากดแป้น Enter ทำการแก้ไขข้อมูล แล้วกลับไปข้อ 1
9) ถ้ากดแป้น Space ทำการเคลื่อนย้ายข้อมูล แล้วกลับไปข้อ 1
10) ถ้ากดแป้น F3 ทำการแก้ไขโปรแกรมการทำงานก่อนแสดงผล แล้วกลับไปข้อ 1
11) ถ้ากดแป้น F4 ทำการแก้ไขโปรแกรมการทำงานหลังแสดงผล แล้วกลับไปข้อ 1
12) ถ้ากดแป้น F5 กำหนดลักษณะการแสดงผล แล้วกลับไปข้อ 1
13) ถ้ากดแป้น F1 แสดงจอภาพแป้นพิมพ์ที่ใช้ แล้วกลับไปข้อ 1
14) ถ้ากดแป้น Esc ให้กลับไปทำงานยังโปรแกรมหลัก

4.5 **การสำรองข้อมูล** ส่วนจอภาพออกแบบให้จัดเก็บข้อมูลเป็น 2 ส่วน คือ

4.5.1 ข้อมูลหลัก เป็นข้อมูลที่ใช้ในการอธิบายรายละเอียดของส่วนจอภาพรวมถึงการทำงานต่างๆที่เกี่ยวกับจอภาพ แบ่งเป็น 3 ชนิดดังนี้

1) รายละเอียดของส่วนจอภาพ ใช้ระบุชื่อและคำอธิบายส่วนจอภาพ

มีรูปแบบดังนี้

คำขึ้นต้น=คำอธิบาย

ตัวอย่าง

NAME=SO1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำขึ้นต้นที่ใช้สามารถแสดงได้ตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.20 แสดงคำขึ้นต้นของส่วนจอภาพ

คำขึ้นต้น	ความหมาย
NAME	ชื่อส่วนจอภาพ
INFO	คำอธิบาย

2) โปรแกรมการทำงานก่อนเข้าสู่วงรอบการแสดงผล ใช้เก็บโปรแกรมที่ทำงานก่อนการทำงานอื่นๆของการแสดงผล ข้อมูลที่เก็บมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.21 แสดงตำแหน่งข้อมูลโปรแกรมการทำงานก่อนเข้าสู่วงรอบการแสดงผล

ตำแหน่ง	ความหมาย
1	ตัวอักษรขึ้นต้น "B"
2-81	โปรแกรมภาษาอาร์พีจี 1 บรรทัด

ตัวอย่าง แสดงการสำรองข้อมูลของโปรแกรมการทำงานก่อนเข้าสู่วงรอบการแสดงผล

```
B       C                       ADD  1          COUNT
B       C                       MOVEL'N'        OK
```

3) โปรแกรมการทำงานหลังวงรอบการแสดงผล ใช้เก็บโปรแกรมที่ทำงานหลังการทำงานอื่นๆของการแสดงผล ข้อมูลที่เก็บมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.22 แสดงตำแหน่งข้อมูลโปรแกรมการทำงานหลังวงรอบการแสดงผล

ตำแหน่ง	ความหมาย
1	ตัวอักษรขึ้นต้น "A"
2-81	โปรแกรมภาษาอาร์พีจี 1 บรรทัด

ตัวอย่าง แสดงการสำรองข้อมูลของโปรแกรมการทำงานหลังวงรอบการแสดงผล

```
A       C                       SUB  1          COUNT
A       C                       MOVEL'Y'        OK
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.5.2 ส่วนประกอบของจอภาพ ออกแบบให้เก็บข้อมูลไว้ในแฟ้มข้อมูล โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ชนิดดังนี้

4.5.2.1 ข้อความ มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.23 แสดงรายละเอียดของข้อมูลที่เป็นข้อความ

ตำแหน่ง	ความหมาย
1	ตัวอักษรขึ้นต้น "T"
2-3	แถว
4-5	คอลัมน์
6	สถานะการแสดงผล ผันกลับ
7	สถานะการแสดงผล ความสว่างสูง
8	สถานะการแสดงผล ขีดเส้นใต้
9	สถานะการแสดงผล ไม่แสดงข้อมูล
10	สถานะการแสดงผล กระพริบ
11	สถานะการแสดงผล เส้นแบ่งตัวอักษร
12-91	ข้อความที่แสดงผลบนจอภาพ

ตัวอย่าง

```
T 026110000KURUSAPA BUSINESS ORGANIZATION
T 129000010RPG SCREEN DESIGN SYSTEM
```

สามารถอธิบายได้ดังนี้

1) แสดงว่าเป็นข้อความ แถวที่ 0 คอลัมน์ที่ 26 มีลักษณะการแสดงผลแบบผันกลับและความสว่างสูง ข้อความที่แสดงคือ KURUSAPA BUSINESS ORGANIZATION

2) แสดงว่าเป็นข้อความ แถวที่ 1 คอลัมน์ที่ 26 มีลักษณะการแสดงผลแบบกระพริบ ข้อความที่แสดงคือ RPG SCREEN DESIGN SYSTEM

4.5.2.2 ตัวแปร ใช้เก็บข้อมูลของตัวแปร ออกแบบให้เก็บข้อมูล 3 ชนิด คือ

1) ข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปร เป็นข้อมูลที่ใช้ในการแสดงผล สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

ตารางที่ 3.24 แสดงรายละเอียดของข้อมูลที่เป็นตัวแปร

ตำแหน่ง	ความหมาย
1	ตัวอักษรขึ้นต้น "V"
2-3	แถว
4-5	คอลัมน์
6	สถานะการแสดงผล ผันกลับ
7	สถานะการแสดงผล ความสว่างสูง
8	สถานะการแสดงผล ขีดเส้นใต้
9	สถานะการแสดงผล ไม่แสดงข้อมูล
10	สถานะการแสดงผล กระพริบ
11	สถานะการแสดงผล เส้นแบ่งตัวอักษร
12-17	ชื่อตัวแปร
18	สถานะการรับข้อมูล
19	สถานะการแสดงข้อผิดพลาด

2) โปรแกรมก่อนและหลังการแสดงผล มีลักษณะเหมือนกับโปรแกรมการทำงานก่อนเข้าและหลังออกจากวงรอบการแสดงผลของข้อมูลหลัก

4.5.2.3 แป้นพิมพ์พิเศษ ใช้เก็บข้อมูลของแป้นพิมพ์ ข้อมูลที่เก็บมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.25 แสดงตำแหน่งข้อมูลของแป้นพิมพ์พิเศษ

ตำแหน่ง	ความหมาย
1	ตัวอักษรขึ้นต้น "F"
2-3	แถว
4-5	คอลัมน์
6	สถานะการแสดงผล ผันกลับ
7	สถานะการแสดงผล ความสว่างสูง
8	สถานะการแสดงผล ขีดเส้นใต้
9	สถานะการแสดงผล ไม่แสดงข้อมูล
10	สถานะการแสดงผล กระพริบ
11	สถานะการแสดงผล เส้นแบ่งตัวอักษร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.25 (ต่อ)

ตำแหน่ง	ความหมาย
12-13	แป้นพิมพ์ที่ใช้
14	สถานะการตรวจสอบข้อมูล
15	สถานะปิดจอภาพ
16-21	ชื่อโปรแกรมย่อยหรือจอภาพที่เรียกใช้
21-100	ข้อความที่แสดงบนจอภาพ

ตัวอย่าง

```
F22 9000000 110CALTAXF1-CAL TAX
F2255000000 701       F7-EXIT
```

สามารถอธิบายได้ดังนี้

1) แสดงว่าเป็น แป้นพิมพ์ แสดงข้อความแถวที่ 22 คอลัมน์ที่ 9 กำหนดแป้นพิมพ์ที่ใช้คือ F1 มีการตรวจสอบข้อผิดพลาด ก่อนเรียกโปรแกรมย่อยชื่อ CALTAX ข้อความที่แสดงบนจอภาพคือ "F1-CAL TAX"

2) แสดงว่าเป็น แป้นพิมพ์ แสดงข้อความแถวที่ 22 คอลัมน์ที่ 55 กำหนดแป้นพิมพ์ที่ใช้คือ F7 ทำหน้าที่ปิดจอภาพ ข้อความที่แสดงบนจอภาพคือ "F7-EXIT"

5. โปรแกรมย่อย

ออกแบบให้ใช้เก็บโปรแกรมย่อยต่างๆที่มีใช้ในโปรแกรม มีรายละเอียดดังนี้

5.1 **หน้าที่** ส่วนโปรแกรมย่อยมีหน้าที่ดังนี้

1) ใช้เก็บข้อมูลของโปรแกรมย่อย
2) ใช้เก็บโปรแกรมย่อย
3) ใช้แก้ไขเพิ่มเติมโปรแกรม
4) สร้างส่วนประกอบของโปรแกรมจอภาพ

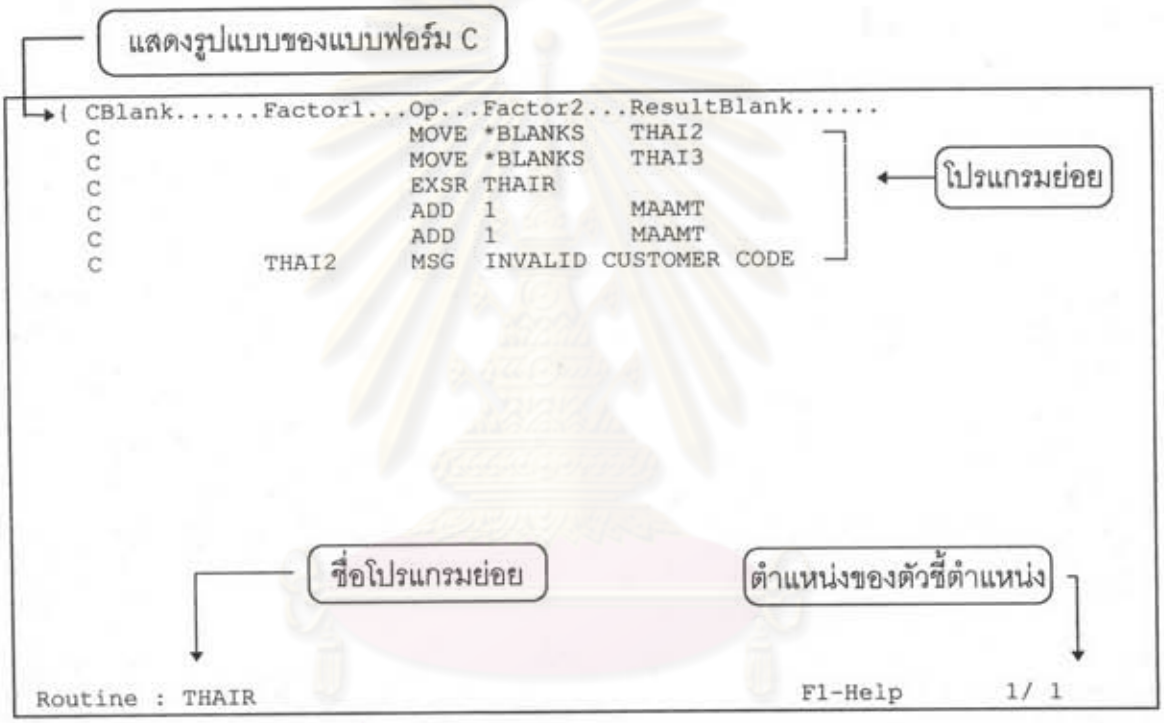
5.2 **ข้อมูล** ข้อมูลของส่วนโปรแกรมย่อยแบ่งเป็น 2 ส่วน

1) ข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรมย่อย มีดังนี้
   ก) ชื่อ
   ข) คำอธิบาย
2) โปรแกรมย่อย เป็นโปรแกรมที่ถูกเขียนขึ้น เพื่อใช้ในโปรแกรมจอภาพ

5.3 **การแสดงผล** ออกแบบให้แสดงบนหน้าต่าง มีการแสดงผล 3 ส่วน ดังนี้

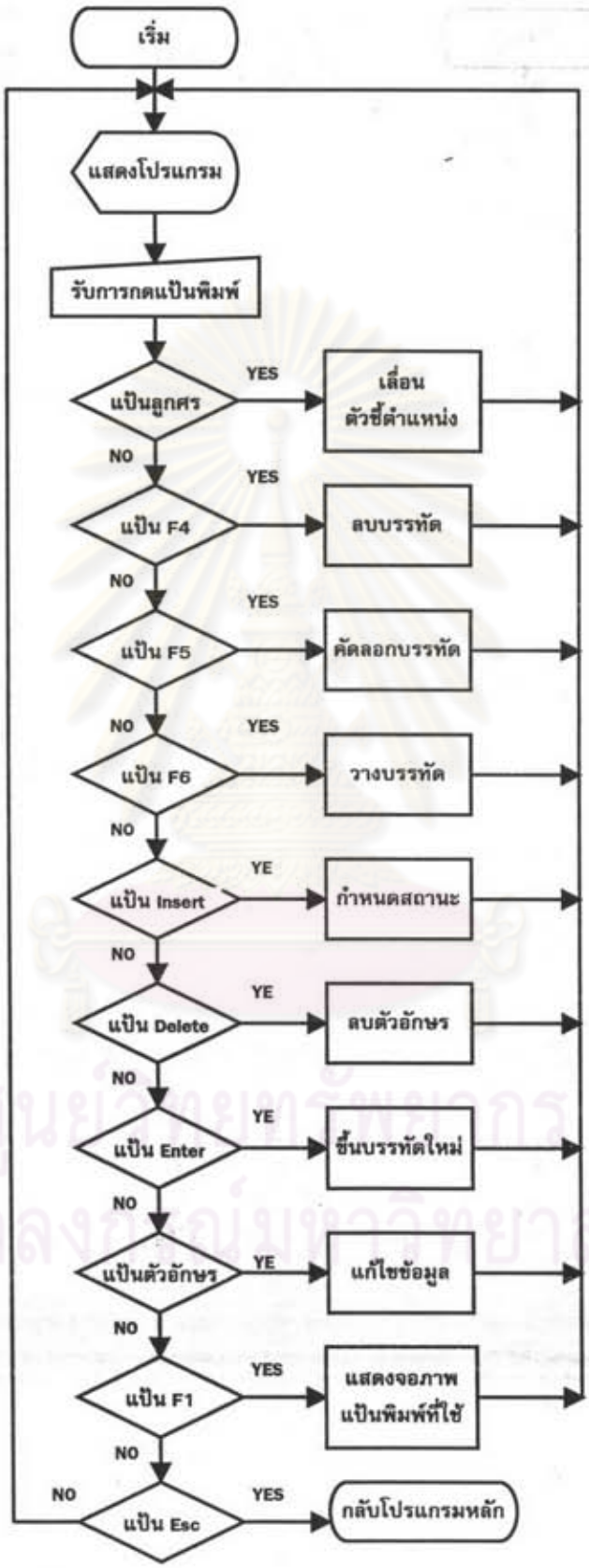
1) ชื่อ แสดงอยู่ตอนล่างซ้ายมือของจอภาพ
2) ตำแหน่งของตัวชี้ตำแหน่ง แสดงอยู่ตอนล่างขวามือของจอภาพ
3) รูปแบบขอบเขตของภาษาอาร์พีจี แสดงอยู่ตอนบนของจอภาพ
4) โปรแกรมย่อย

โปรแกรมย่อยสามารถแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 3.17 แสดงส่วนโปรแกรมย่อย

5.4 **การทำงาน** ออกแบบให้ใช้แป้นพิมพ์ลูกศรในการเลือกข้อมูลเพื่อให้สะดวกในการใช้งาน และใช้แป้นพิมพ์อื่นๆในการควบคุมการทำงานอื่นๆ การทำงานสามารถแสดงได้ตามผังงานดังนี้



รูปที่ 3.18 แสดงผังการทำงานของส่วนโปรแกรมย่อย

จากรูปสามารถอธิบายขั้นตอนได้ดังนี้

1) ทำการแสดงส่วนประกอบต่างๆ
2) รับการกดแป้นพิมพ์
3) ถ้ากดแป้นลูกศร ทำการเลื่อนตัวชี้ตำแหน่ง แล้วกลับไปข้อ 1
4) ถ้ากดแป้น F4 ทำการลบโปรแกรม 1 บรรทัด แล้วกลับไปข้อ 1
5) ถ้ากดแป้น F5 ทำการคัดลอกโปรแกรม 1 บรรทัด แล้วกลับไปข้อ 1
6) ถ้ากดแป้น F6 ทำการวางโปรแกรม 1 บรรทัด แล้วกลับไปข้อ 1
7) ถ้ากดแป้น Insert ทำการกำหนดสถานะการพิมพ์แทรก แล้วกลับไปข้อ 1
8) ถ้ากดแป้น Delete ทำการลบตัวอักษร ณ.ตำแหน่งตัวชี้ แล้วกลับไปข้อ 1
9) ถ้ากดแป้น Enter ขึ้นบรรทัดใหม่ แล้วกลับไปข้อ 1
10) ถ้ากดแป้น ตัวอักษรหรือตัวเลข ทำการแก้ไขข้อมูลโปรแกรม แล้วกลับไปข้อ 1
11) ถ้ากดแป้น F1 แสดงจอภาพแป้นพิมพ์ที่ใช้ แล้วกลับไปข้อ 1
12) ถ้ากดแป้น Esc ให้จบการทำงาน

5.5 **การสำรองข้อมูล** ออกแบบให้เก็บข้อมูลของส่วนโปรแกรมย่อย สามารถแบ่งข้อมูลได้ 2 ชนิดคือ

5.5.1 ข้อมูลหลัก ใช้ระบุชื่อและคำอธิบายของส่วนโปรแกรมย่อย

มีรูปแบบดังนี้

คำขึ้นต้น=คำอธิบาย

ตัวอย่าง

NAME=RTN

คำขึ้นต้นที่ใช้สามารถแสดงได้ตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.26 แสดงคำขึ้นต้นของส่วนโปรแกรมย่อย

คำขึ้นต้น	ความหมาย
NAME	ชื่อส่วนโปรแกรมย่อย
INFO	คำอธิบาย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.5.2 ข้อมูลโปรแกรมย่อย ใช้เก็บโปรแกรมย่อยข้อมูลที่เก็บมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.27 แสดงตำแหน่งข้อมูลโปรแกรมย่อย

ตำแหน่ง	ความหมาย
1-80	โปรแกรมภาษาอาร์พีจี 1 บรรทัด

ตัวอย่าง

```
NAME=GETRTN
INFO=get data
     C                       MOVE  *BLANK     THAI
     C             INT       ADD   AMT         AMT
```

สามารถอธิบายได้ดังนี้

1) ชื่อโปรแกรมย่อยคือ GETRTN
2) มีคำอธิบายว่า get data
3) ประกอบด้วยโปรแกรม จำนวน 2 บรรทัด

6. **ตารางตัวแปร**

ใช้ในการเก็บรวบรวมตัวแปรและเซตข้อมูลจากส่วนแฟ้มข้อมูลและส่วนโครงสร้างข้อมูล เพื่อใช้ในการออกแบบจอภาพ และการตรวจสอบความถูกต้องของภาษาอาร์พีจี

6.1 **หน้าที่** ส่วนตารางตัวแปรมีหน้าที่ดังนี้

1) ใช้เก็บข้อมูลของตัวแปร
2) ใช้เก็บข้อมูลของเซตข้อมูล
3) ใช้เป็นข้อมูลในการตรวจสอบความถูกต้องของภาษาอาร์พีจี
4) ใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบจอภาพ
5) ใช้ในการสร้างโปรแกรมจอภาพ

6.2 **ข้อมูล** ข้อมูลของส่วนตารางตัวแปรได้มาจากส่วนแฟ้มข้อมูลและส่วนโครงสร้างข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

1) ชื่อ เป็นชื่อของตัวแปร ตามหลักการตั้งชื่อของภาษาอาร์พีจี
2) ชนิด กำหนดให้มี 2 ชนิด คือ ตัวอักษรและตัวเลข

3) ความยาว ในกรณีตัวอักษรกำหนดให้มีความยาวไม่เกิน 79 ตัว และตัวเลขไม่เกิน 15 ตัว

4) จำนวนทศนิยม ในกรณีที่มีชนิดเป็นตัวอักษรให้ค่าเป็น 0 และในกรณีตัวเลขมีจำนวนไม่เกิน 15 ตัว

5) รายละเอียดของตัวแปร

6) จำนวนของตัวแปรที่มีการใช้งาน

6.3 **การแสดงผล** ออกแบบให้แสดงบนหน้าต่าง มีรายละเอียดของข้อมูลดังนี้

1) ชื่อตัวแปร

2) ชนิด

3) ความยาว

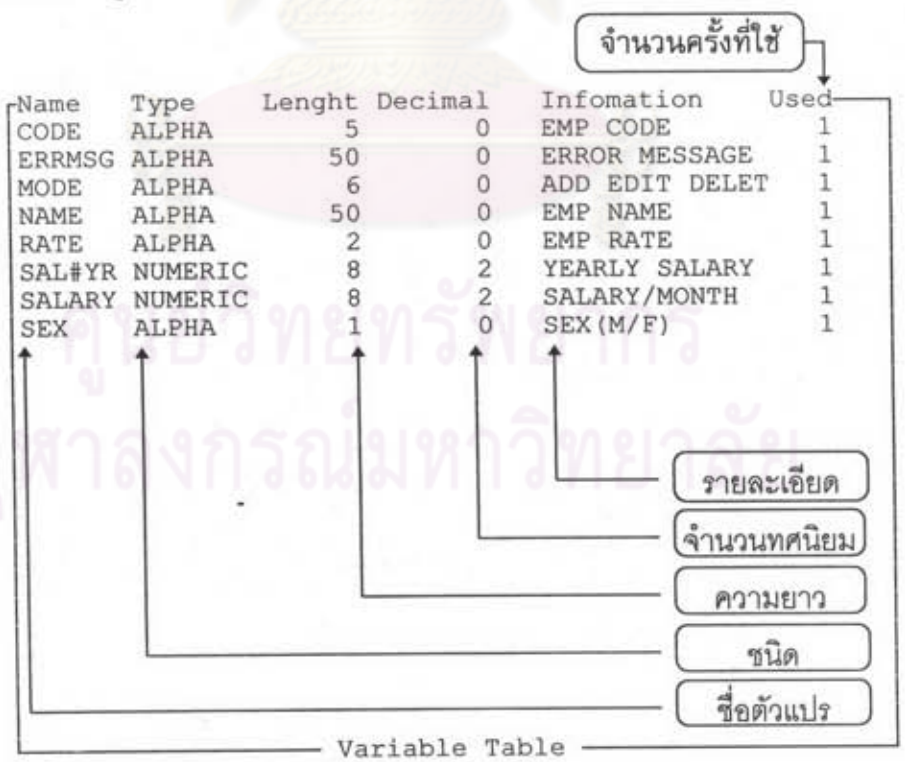
4) จำนวนทศนิยม

5) ชื่อตัวแปรที่ใช้อ้างอิงตำแหน่ง

6) รายละเอียด

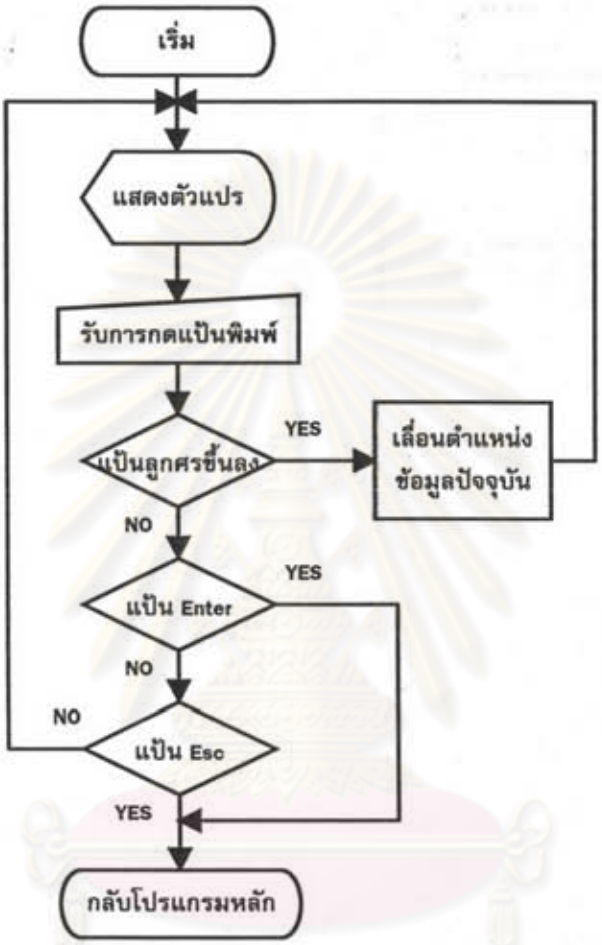
7) จำนวนครั้งที่ใช้

สามารถแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 3.19 แสดงส่วนตารางตัวแปร

6.4 **การทำงาน** ออกแบบให้ใช้แป้นพิมพ์ลูกศรในการเลือกข้อมูลเพื่อให้สดวกในการใช้งาน และใช้แป้นพิมพ์อื่นๆในการควบคุมการทำงานอื่นๆ การทำงานสามารถแสดงได้ตามผังงานดังนี้



รูปที่ 3.20 แสดงผังงานการทำงานของตารางตัวแปร

สามารถอธิบายขั้นตอนได้ดังนี้

1) ทำการแสดงส่วนประกอบต่างๆ
2) รับการกดแป้นพิมพ์
3) ถ้ากดแป้นลูกศร ทำการเลื่อนตำแหน่งข้อมูล แล้วกลับไปข้อ 1
4) ถ้ากดแป้น Enter เลือกข้อมูล แล้วกลับไปทำงานยังโปรแกรมหลัก
5) ถ้ากดแป้น Esc ให้จบกลับไปทำงานยังโปรแกรมหลัก

ส่วนสร้างโปรแกรมจอภาพ

ได้ออกแบบวิธีการสร้างโปรแกรมจอภาพ จากข้อมูลของส่วนบรรณาธิกร โดยแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

1) การสร้างภาษาอาร์พีจี
2) การสร้างข้อกำหนดของจอภาพ

การสร้างภาษาอาร์พีจี

ในการสร้างภาษาอาร์พีจี ได้ทำการออกแบบส่วนต่างๆดังนี้

1. **ส่วนควบคุมการโอนข้อมูล** ออกแบบเพื่อใช้ในการโอนโปรแกรมเข้าสู่เครื่องไอบีเอ็ม S/36 ใช้เป็นการบอกจุดเริ่มต้นในการโอนโปรแกรม ชื่อของโปรแกรมได้มาจากชื่อของส่วนควบคุม รูปแบบที่ใช้มีดังนี้

// COPY LIBRARY-S,NAME-<ชื่อส่วนควบคุม>,SUB-RPG

ตัวอย่าง

ชื่อโปรแกรม

// COPY LIBRARY-S,NAME-EMP,SUB-RPG

2. **แบบฟอร์มภาษาอาร์พีจี** ทำการออกแบบการสร้างแบบฟอร์มต่างๆสามารถแบ่งได้ 7 แบบ

2.1 **แบบฟอร์ม H** ได้สร้างให้มีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.28 แสดงรายละเอียดชื่อโปรแกรมในฟอร์ม H

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "H"
75	ชื่อโปรแกรม ได้จากชื่อของส่วนควบคุม

ตัวอย่าง

ชื่อโปรแกรม

H TEST

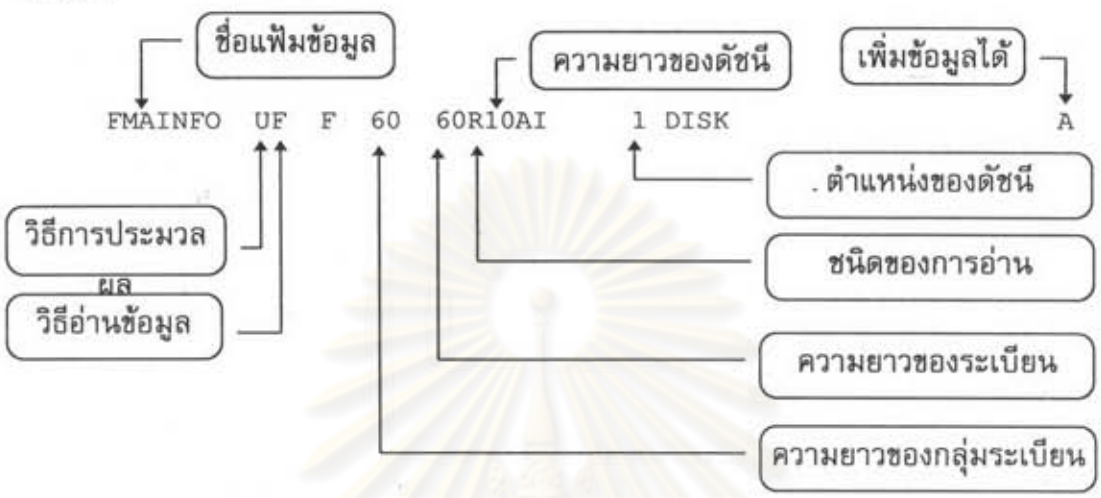
2.2 **แบบฟอร์ม F** ได้สร้างให้แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

2.2.1 **แฟ้มข้อมูล** ใช้บอกลักษณะของแฟ้มข้อมูล มีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.29 แสดงรายละเอียดแฟ้มข้อมูลในแบบฟอร์ม F

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "F"
7	ชื่อแฟ้มข้อมูล ได้จากชื่อของส่วนแฟ้มข้อมูล
15	วิธีการประมวลผลของแฟ้มข้อมูล เป็นตัวอักษร 1 ตัว I เมื่อมีการใช้คำสั่งในการอ่านข้อมูล O เมื่อมีการใช้คำสั่งในการเขียนข้อมูล U เมื่อมีการใช้คำสั่งในการอ่านและเขียนข้อมูล
16	วิธีการได้มาซึ่งข้อมูล เป็นตัวอักษร 1 ตัว D เมื่อมีการใช้คำสั่ง "READ" ในโปรแกรม C เมื่อมีการใช้คำสั่ง "CHAIN" ในโปรแกรม
19	ตัวอักษร "F"
20	ความยาวของกลุ่มระเบียนแฟ้มข้อมูล เป็นตัวเลข 4 หลัก กำหนดให้เท่ากับความยาวของระเบียน ได้จากส่วนแฟ้มข้อมูล
24	ความยาวของระเบียนแฟ้มข้อมูล เป็นตัวเลข 4 หลัก ได้จากส่วนแฟ้มข้อมูล
28	ชนิดของการอ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล เป็นตัวอักษรจำนวน 1 ตัว R เมื่อมีการใช้คำสั่ง "CHAIN" L เมื่อมีการใช้คำสั่ง "SETLL" เว้นว่าง เมื่อไม่มีคำสั่ง "CHAIN" หรือ "SETLL"
29	ความยาวของดัชนี เป็นตัวเลขจำนวน 2 ตัว ได้จากความยาวของเขตข้อมูลที่เป็นดัชนีของส่วนแฟ้มข้อมูล
31	ข้อความ AI กรณีที่แฟ้มข้อมูลมีดัชนี เว้นว่าง กรณีที่แฟ้มข้อมูลไม่มีดัชนี
35	ตำแหน่งเริ่มต้นของดัชนี เป็นตัวเลข 4 ตัว ได้จากการคำนวนตำแหน่งของเขตข้อมูลที่เป็นดัชนีของส่วนแฟ้มข้อมูล
40	ข้อความ "DISK"
66	ตัวอักษร 1 ตัว A มีการใช้คำสั่งเพิ่มข้อมูลลงแฟ้มข้อมูล เว้นว่าง ถ้าไม่มีการเพิ่มข้อมูล

ตัวอย่าง



2.2.2 **แฟ้มจอภาพ** ใช้บอกลักษณะของแฟ้มจอภาพที่ใช้ มีส่วนประกอบ 2 ส่วนคือ

2.2.2.1 **ลักษณะของแฟ้มจอภาพ** ใช้บอกลักษณะของแฟ้มจอภาพ มีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.30 แสดงรายละเอียดแฟ้มจอภาพในแบบฟอร์ม F

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร “F”
7	ชื่อแฟ้มจอภาพ กำหนดให้เป็น “WS”
15	ข้อความ “CD”
19	ข้อความ “F”
24	ความยาวของระเบียน กำหนดเป็นตัวเลขจำนวน 4 ตัว ได้จากการความยาวสูงสุดของข้อมูลที่แสดงผลบนจอภาพจากส่วนจอภาพทั้งหมด
40	ข้อความ “WORKSTN”

2.2.2.2 **ชื่อข้อกำหนดของจอภาพ** ใช้ระบุชื่อของข้อกำหนดของจอภาพที่ใช้ มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.31 แสดงรายละเอียดชื่อข้อกำหนดของจอภาพในแบบฟอร์ม F

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "F"
53	ข้อความ "KFMTS"
60	ชื่อข้อกำหนดของจอภาพรวมกับข้อความ "FM"

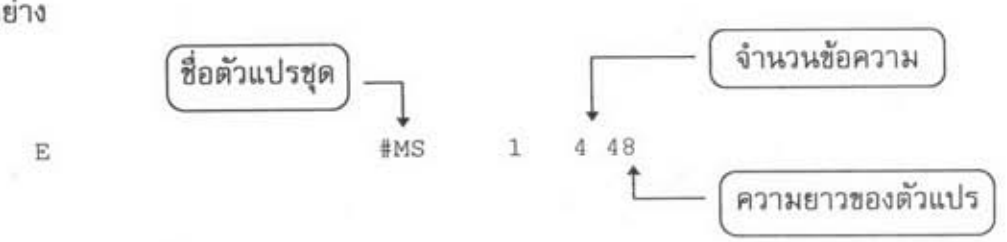
ตัวอย่าง

2.3 **แบบฟอร์ม E** ใช้เก็บข้อความแสดงความผิดพลาดสำหรับการแสดงผล มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.32 แสดงรายละเอียดข้อความแสดงความผิดพลาดในแบบฟอร์ม E

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "E"
27	ชื่อของตัวแปรชุด กำหนดให้เป็น "#MS"
35	ตัวเลข 1
36	ตัวเลขจำนวน 4 ตัว ได้จากจำนวนข้อความที่ใช้กับคำสั่ง "MSG"
41	ตัวเลข "48" แสดงความยาวของข้อความที่แสดงบนจอภาพ

ตัวอย่าง



2.4 **แบบฟอร์ม** I ในการสร้างออกแบบได้เป็น 3 ชนิด

2.4.1 **แฟ้มข้อมูล** ใช้ในการบรรยายรายละเอียดของเขตข้อมูลในแฟ้มข้อมูล มีส่วนประกอบ 2 ส่วนคือ

2.4.1.1 **รายละเอียดแฟ้มข้อมูล** มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.33 แสดงรายละเอียดแฟ้มข้อมูลในแบบฟอร์ม I

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "I"
7	ชื่อแฟ้มข้อมูล ได้จากส่วนแฟ้มข้อมูล
15	ข้อความ "NS"

2.4.1.2 **เขตข้อมูล** รายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.34 แสดงรายละเอียดเขตข้อมูลในแบบฟอร์ม I

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "I"
44	ตัวเลข 4 หลัก บอกตำแหน่งเริ่มต้นของเขตข้อมูลในระเบียนของแฟ้มข้อมูล ได้จากการสะสมความยาวของเขตข้อมูลตัวก่อนบวก 1
48	ตัวเลข 4 หลัก บอกตำแหน่งสุดท้ายของเขตข้อมูลในระเบียนแฟ้มข้อมูล ได้จากการสะสมความยาวของเขตข้อมูล
52	จำนวนทศนิยมของเขตข้อมูลตัว เป็นตัวเลข 1 หลัก 0-9 สำหรับเขตข้อมูลที่เป็นตัวเลข ช่องว่าง สำหรับเขตข้อมูลที่เป็นตัวอักษร
53	ชื่อเขตข้อมูล ได้จากส่วนแฟ้มข้อมูล

ตัวอย่าง

2.4.2 **แฟ้มจอภาพ** ใช้ในการบรรยายรายละเอียดของเขตข้อมูลในแฟ้มจอภาพ มีส่วนประกอบ 2 ส่วนคือ

2.4.2.1 **รายละเอียดแฟ้มจอภาพ** มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.35 แสดงรายละเอียดแฟ้มจอภาพในแบบฟอร์ม I

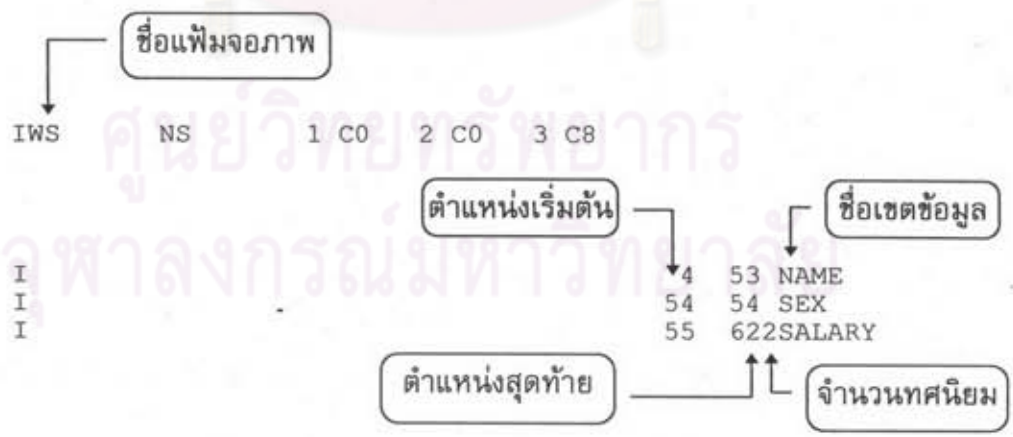
ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร “I”
7	ชื่อแฟ้มจอภาพ กำหนดให้เป็น “WS”
15	ข้อความ “NS”
24	ตัวเลข “1”
26	ตัวอักษร “C”
27	เลขประจำตัวของจอภาพหลักที่ 3
31	ตัวเลข “2”
33	ตัวอักษร “C”
34	เลขประจำตัวของจอภาพหลักที่ 2
38	ตัวเลข “3”
40	ตัวอักษร “C”
41	เลขประจำตัวของจอภาพหลักที่ 1

2.4.2.2 **เขตข้อมูล** มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.36 แสดงรายละเอียดเขตข้อมูลของแฟ้มจอภาพในแบบฟอร์ม I

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "I"
44	ตำแหน่งเริ่มต้นของเขตข้อมูลในระเบียนของแฟ้มจอภาพ เป็นตัวเลข 4 หลัก ได้จากการสะสมความยาวของตัวแปรในส่วนจอภาพตัวก่อนบวก 1 โดยที่ตำแหน่งเริ่มต้นคือ 4
48	ตำแหน่งสุดท้ายของเขตข้อมูลในระเบียนแฟ้มจอภาพ เป็นตัวเลข 4 หลัก ได้จากการสะสมความยาวของตัวแปรในส่วนจอภาพ
52	จำนวนทศนิยมของเขตข้อมูล 0-9 สำหรับเขตข้อมูลที่เป็นตัวเลข ช่องว่าง สำหรับเขตข้อมูลที่เป็นตัวอักษร
53	ชื่อเขตข้อมูล ได้จากส่วนจอภาพ

ตัวอย่าง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.4.3 **โครงสร้างข้อมูล** ใช้ในการบรรยายรายละเอียดของเขตข้อมูลในแฟ้มข้อมูล มีส่วนประกอบ 2 ส่วนคือ

2.4.3.1 **จุดเริ่มต้น** มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.37 แสดงรายละเอียดจุดเริ่มต้นโครงสร้างข้อมูลในแบบฟอร์ม I

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "I"
17	ข้อความ "DS"

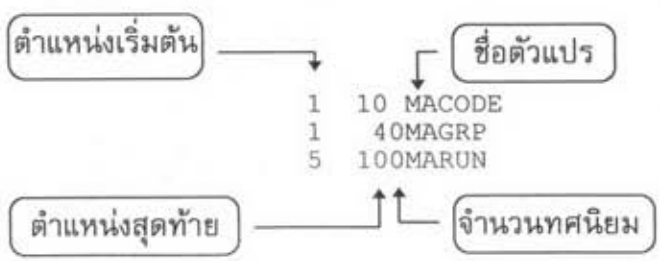
2.4.3.2 **ตัวแปร** มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.38 แสดงรายละเอียดตัวแปรในแบบฟอร์ม I

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "I"
44	ตำแหน่งเริ่มต้นของตัวแปร เป็นตัวเลข 4 หลัก ได้จากการสะสมความยาวของตัวแปรตัวก่อนแล้วบวกด้วย 1 ในกรณีมีการอ้างถึงตัวแปรตัวก่อนให้กำหนดตำแหน่งเริ่มต้นในการสะสมใหม่จากตัวแปรตัวที่อ้างอิง
48	ตำแหน่งสุดท้ายของตัวแปร เป็นตัวเลข 4 หลัก ได้จากการสะสมความยาวของตัวแปรในส่วนโครงสร้างข้อมูล
52	จำนวนทศนิยมของตัวแปร 0-9 สำหรับตัวแปรที่เป็นตัวเลข ช่องว่าง สำหรับเตัวแปรที่เป็นตัวอักษร
53	ชื่อตัวแปร ได้จากส่วนโครงสร้างข้อมูล

ตัวอย่าง

```
I            DS
I                                    1   10 MACODE
I                                    1    40MAGRP
I                                    5   100MARUN
```



2.5 **แบบฟอร์ม C** ออกแบบส่วนประกอบเป็น 3 ส่วน คือ

2.5.1 **ส่วนควบคุมหลัก** เป็นส่วนแรกที่ทำงาน วิธีการสร้างได้จากการออกแบบระบบควบคุม ซึ่งแบ่งได้ 3 ส่วน คือ

2.5.1.1 **การกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ** ตัวแปรที่มีการกำหนดค่ามี 3 ตัวแปรตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.39 แสดงตัวแปรและค่าเริ่มต้นที่กำหนดขึ้น

ตัวแปร	ค่าที่กำหนด
#FOUND	N
#EOF	Y
#WVERR	N

มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.40 แสดงรายละเอียดการกำหนดค่าเริ่มต้นของส่วนควบคุมหลักในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
28	ข้อความ "MOVE"
33	ค่าของตัวแปรที่กำหนด
43	ชื่อตัวแปร
51	ตัวเลข 1

2.5.1.2 **การเรียกใช้โปรแกรมย่อย** มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.41 แสดงรายละเอียดการเรียกใช้โปรแกรมย่อยของส่วนควบคุมในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
28	ข้อความ "EXSR"
33	ชื่อโปรแกรมย่อย กำหนดให้ใช้ชื่อของส่วนจอภาพที่กำหนดให้เป็นจอภาพเริ่มต้นในส่วนควบคุม

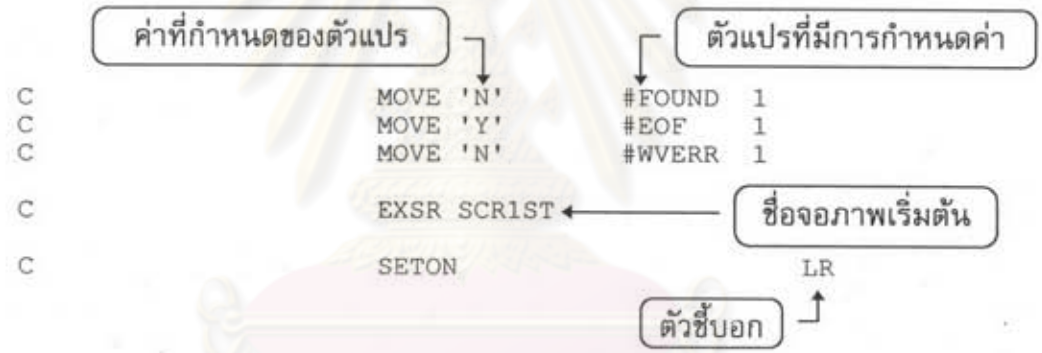
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.5.1.3 **การกำหนดสถานะการจบโปรแกรม** มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.42 แสดงรายละเอียดการกำหนดสถานะการจบโปรแกรมในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
28	ข้อความ "SETON"
54	ข้อความ "LR"

ตัวอย่าง



2.5.2 **ส่วนควบคุมการแสดงผล** วิธีการสร้างได้มาจากจงจรควบคุมการแสดงผลที่ออกแบบไว้ โดยแบ่งขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.5.2.1 **จุดเริ่มโปรแกรมย่อย** ใช้ในบอกจุดเริ่มต้น และกำหนดชื่อของโปรแกรมย่อย มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.43 แสดงรายละเอียดจุดเริ่มโปรแกรมย่อยวงจรควบคุมการแสดงผลในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
18	ชื่อโปรแกรมย่อย ได้จากชื่อของส่วนจอภาพ
28	ข้อความ "BEGSR"

ตัวอย่าง

```
C                SCR1ST     BEGSR
```

2.5.2.2 **การทำงานก่อนเข้าวงรอบการแสดงผล** ได้จากโปรแกรมที่เขียนขึ้นในส่วนการทำงานก่อนเข้าวงรอบการแสดงผลของส่วนจอภาพ

2.5.2.3 **กำหนดวงรอบการแสดงผล** เป็นคำสั่งที่ให้ทำการวน มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.44 แสดงรายละเอียดการกำหนดวงรอบการแสดงผลในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
18	ตัวเลข 1
28	ข้อความ "DOUEQ"
33	ตัวเลข 1

ตัวอย่าง

```
C                1          DOWEQ1
```

2.5.2.4 **การเตรียมข้อมูลเพื่อการแสดงผล** ได้จากโปรแกรมที่เขียนขึ้นในส่วนการทำงานก่อนแสดงผลของตัวแปรแต่ละตัวที่อยู่ในส่วนจอภาพ

2.5.2.5 **แสดงผลทางจอภาพ** ใช้สั่งให้จอภาพทำการแสดงผล มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.45 แสดงรายละเอียดแสดงผลทางจอภาพในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
28	ข้อความ "EXCPT"
33	ชื่อของการแสดงผล กำหนดให้เป็นข้อความ "#WS" ตามด้วยเลขประจำตัวจอภาพจำนวน 3 หลัก

ตัวอย่าง

2.5.2.6 **รับข้อมูล** ใช้ในการอ่านข้อมูลจากแฟ้มจอภาพ มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.46 แสดงรายละเอียดการรับข้อมูลของวงจรควบคุมการแสดงผลในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
28	ข้อความ "READ"
33	ชื่อแฟ้มจอภาพ กำหนดให้เป็นข้อความ "WS"

ตัวอย่าง

2.5.2.7 **กำหนดสถานะข้อผิดพลาด** ใช้กำหนดสถานะและตัวแปรที่ใช้ในการตรวจสอบข้อผิดพลาด มีการกำหนด 2 ชนิดคือ

1) ตัวแปร มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.47 แสดงรายละเอียดตัวแปรสำหรับกำหนดสถานะข้อผิดพลาดในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
28	ข้อความ "MOVE"
33	ข้อความ "'N'"
43	ชื่อตัวแปร กำหนดเป็น "#WVERR"

2) ตัวชี้บอก มีรายละเอียดการสร้างตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 3.48 แสดงรายละเอียดตัวชี้บอกสำหรับกำหนดสถานะข้อผิดพลาดในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
28	ข้อความ "SETON"
54	ข้อความ "98"

ตัวอย่าง

2.5.2.8 **การทำงานที่ไม่มีการตรวจสอบข้อผิดพลาด** มีส่วนประกอบ 4 ส่วนดังนี้

1) การกำหนดขอบเขตการทำงาน มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.49 แสดงรายละเอียดขอบเขตการทำงานที่ไม่มีการตรวจสอบในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
13	ตัวอักษร "K"
14	ตัวอักษรประจำแป้นพิมพ์ ที่กำหนดในส่วนจอภาพ
28	ข้อความ "DO"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2) โปรแกรมย่อย ใช้ในกรณีที่มีการกำหนดให้เรียกโปรแกรมย่อย รายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.50 แสดงรายละเอียดโปรแกรมย่อยที่ไม่มีการตรวจสอบในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
28	ข้อความ "EXSR"
33	ชื่อโปรแกรมย่อย ได้จากชื่อของโปรแกรมย่อยที่กำหนดให้กับแป้นพิมพ์ของส่วนจอภาพ

3) การปิดการทำงาน ใช้ในการข้ามไปยังจุดสุดท้ายของวงรอบการแสดงผล มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.51 แสดงรายละเอียดการปิดการทำงานที่ไม่มีการตรวจสอบในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
28	ข้อความ "GOTO"
33	ชื่อจุดเป้าหมายในการกระโดด #WL ใช้ในการข้ามเพื่อเริ่มวงรอบการแสดงผล #WE ใช้ในการข้ามเพื่อปิดการทำงานของจอภาพ
36	เลขประจำตัวของส่วนจอภาพ

4) สิ้นสุดขอบเขตการทำงาน มีรายละเอียดการสร้างตามตารางตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.52 แสดงรายละเอียดจุดสิ้นสุดการทำงานที่ไม่มีการตรวจสอบในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
28	ข้อความ "END"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง

```
C       KC              DO
C                       EXSR RTN ←——— เรียกโปรแกรมย่อย
C                       GOTO #WL004
C                       END
```

2.5.2.9 **โปรแกรมการตรวจสอบข้อผิดพลาด** มีการทำงาน 3 ขั้นคือ

1) ตรวจสอบว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นก่อนหรือไม่ มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.53 แสดงรายละเอียดการตรวจข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นแล้วในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร “C”
18	ชื่อตัวแปร กำหนดให้เป็น “#WVERR”
28	ข้อความ “IFEQ”
33	ข้อความ “‘N’”

2) โปรแกรมใช้ในการตรวจข้อผิดพลาด ได้จากได้จากโปรแกรมที่เขียนขึ้นในส่วนการทำงานหลังการแสดงผลของตัวแปรที่อยู่ในส่วนจอภาพ

3) การปิดขั้นตอนการตรวจสอบมีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.54 แสดงรายละเอียดการปิดขั้นตอนการตรวจสอบข้อผิดพลาดในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร “C”
28	ข้อความ “END”

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง

```
C           #WVERR     IFEQ 'N'

C           KEY        IFNE CODE
C           EMSG       MSG  INVALID CUSTOMER CODE
C                      END

C                      END
```

2.5.2.10 **การตรวจสอบความผิดพลาด** มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.55 แสดงรายละเอียดการตรวจสอบความผิดพลาดในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร “C”
18	ชื่อตัวแปร กำหนดให้เป็น “#WVERR”
28	ข้อความ “IFNE”
33	ข้อความ “‘N’”

ตัวอย่าง

```
C           #WVERR     IFEQ 'N'
```

2.5.2.11 **การทำงานที่มีการตรวจสอบความผิดพลาด** มีส่วนประกอบ 4 ส่วนดังนี้

1) กำหนดขอบเขตการทำงาน มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.56 แสดงรายละเอียดขอบเขตการทำงานที่มีผ่านการตรวจสอบในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร “C”
13	ตัวอักษร “K”
14	ตัวอักษรประจำแป้นพิมพ์ ที่กำหนดในส่วนจอภาพ
28	ข้อความ “DO”

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2) การเรียกโปรแกรมย่อย ใช้เรียกโปรแกรมย่อยที่กำหนดให้ทำงาน มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.57 แสดงรายละเอียดการเรียกโปรแกรมย่อยที่ผ่านการตรวจสอบในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
28	ข้อความ "EXSR"
33	ชื่อโปรแกรมย่อย ได้จากชื่อของโปรแกรมย่อยที่กำหนดให้กับแป้นพิมพ์ของส่วนจอภาพ

3) การปิดการทำงาน ใช้ในการข้ามไปยังจุดสุดท้ายของวงรอบการแสดงผล มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.58 แสดงรายละเอียดการปิดการทำงานที่ผ่านการตรวจสอบในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
28	ข้อความ "GOTO"
33	ข้อความ "#WL"
36	เลขประจำตัวของส่วนจอภาพ

4) จุดสิ้นสุดขอบเขตการทำงาน มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.59 แสดงรายละเอียดจุดสิ้นสุดการทำงานที่มีผ่านการตรวจสอบในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
28	ข้อความ "END"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง

```
C       KA              DO
C                       EXSR S02 ←—— โปรแกรมย่อย
C                       GOTO #WL005
C                       END
```

2.5.2.12 **การปิดขั้นตอนการตรวจสอบ** มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.60 แสดงรายละเอียดการปิดขั้นตอนการตรวจสอบในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
28	ข้อความ "END"

ตัวอย่าง

```
C                       END
```

2.5.2.13 **กำหนดจุดสิ้นสุดของคำสั่งวน** ใช้กำหนดจุดวนกลับในวงรอบการแสดงผล และเป็นจุดออกจากวงรอบการแสดงผล กำหนดให้มีการทำงาน 3 จุดคือ

1) จุดสิ้นสุดของการวน กำหนดให้เป็นจุดสุดท้ายในวงรอบการแสดงผล มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.61 แสดงรายละเอียดจุดสิ้นสุดของการวนในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
18	ข้อความ "#WL"
21	เลขประจำตัวของส่วนจอภาพ
28	ข้อความ "TAG"

2) จุดจบของคำสั่งวน มีวิธีการสร้างตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 3.62 แสดงรายละเอียดจุดจบของคำสั่งวนของวงรอบการแสดงผลในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
28	ข้อความ "END"

3) จุดสิ้นสุดของวงรอบการแสดงผล กำหนดให้เป็นจุดที่ในการออกจากการวงรอบแสดงผล มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.63 แสดงรายละเอียดจุดสิ้นสุดของวงรอบการแสดงผลในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
18	ข้อความ "#WE"
21	เลขประจำตัวของส่วนจอภาพ
28	ข้อความ "TAG"

ตัวอย่าง

```
C           #WL004    TAG

C                     END

C           #WE004    TAG
```

2.5.2.14 **การทำงานหลังออกจากการแสดงผล** ได้จากโปรแกรมที่เขียนขึ้นในส่วนการทำงานหลังออกจากวงรอบการแสดงผลของส่วนจอภาพ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.5.2.15 **จุดสิ้นสุด** ใช้บอกจุดสิ้นสุดของโปรแกรมย่อยวงจรควบคุมการแสดงผล มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.64 แสดงรายละเอียดจุดสิ้นสุดของจงจรควบคุมการแสดงผลในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
28	ข้อความ "ENDSR" ใช้ระบุจุดสิ้นสุดของโปรแกรมย่อย

ตัวอย่าง

```
C                   ENDSR
```

2.5.3 **โปรแกรมย่อย** ในการสร้างแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

1) จุดเริ่มโปรแกรมย่อย ใช้บอกจุดเริ่มต้น และกำหนดชื่อของโปรแกรมย่อย มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.65 แสดงรายละเอียดจุดเริ่มของโปรแกรมย่อยในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
18	ชื่อโปรแกรมย่อย ได้จากชื่อของส่วนโปรแกรมย่อย
28	ข้อความ "BEGSR"

2) โปรแกรมย่อย ได้จากโปรแกรมที่เขียนขึ้นในส่วนของโปรแกรมย่อย

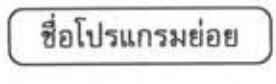
3) จุดสิ้นสุด ใช้บอกจุดสิ้นสุดของโปรแกรมย่อย มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.66 แสดงรายละเอียดจุดสิ้นสุดของโปรแกรมย่อยในแบบฟอร์ม C

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "C"
28	ข้อความ "ENDSR"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง




```
C           THAIR     BEGSR

C                     MOVE *BLANKS    THAI1
C                     MOVE *BLANKS    THAI2
C                     MOVE *BLANKS    THAI3

C                     ENDSR
```

2.6 **แบบฟอร์ม o** ในการสร้างออกแบบเป็น 2 ส่วนคือ

2.6.1 **ส่วนที่เกี่ยวกับจอภาพ** เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมให้จอภาพแสดงผล มีส่วนประกอบ 3 ส่วน

1) แฟ้มจอภาพ มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.67 แสดงรายละเอียดแฟ้มจอภาพในแบบฟอร์ม O

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "O"
7	ชื่อแฟ้มจอภาพ กำหนดให้เป็น "WS"
15	ตัวอักษร "E"
32	ข้อความ "#WS"
35	เลขประจำตัวจอภาพ

2) ชื่อจอภาพ มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.68 แสดงรายละเอียดชื่อจอภาพในแบบฟอร์ม O

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "O"
42	ตัวอักษร "K"
43	ตัวอักษร "6"
45	เป็นชื่อของจอภาพจำนวน 6 ตัว อยู่ในเครื่องหมาย ' ' ถ้าชื่อจอภาพไม่ครบ 6 ตัวให้ใส่ช่องว่าให้ครบ

3) ข้อมูลที่ใช้แสดงผล รายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.69 แสดงรายละเอียดข้อมูลที่ใช้แสดงผลในแบบฟอร์ม O

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "O"
32	ชื่อตัวแปรของจอภาพ
39	ตัวอักษร "B" ถ้าตัวแปรเป็นตัวแปรรับข้อความแจ้งข้อผิดพลาด
40	ตำแหน่งสุดท้ายของตัวแปรในระเบียนแฟ้มข้อมูล เป็นตัวเลข 4 หลัก ได้จากการสะสมความยาวของตัวแปรที่อยู่ในส่วนจอภาพ

ตัวอย่าง

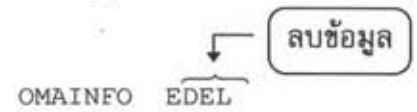
2.6.2 **ส่วนที่เกี่ยวกับแฟ้มข้อมูล** เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการประมวลผลของแฟ้มข้อมูล มีส่วนประกอบ 2 ส่วน

2.6.2.1 แฟ้มข้อมูล มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.70 แสดงรายละเอียดแฟ้มข้อมูลในแบบฟอร์ม O

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "O"
7	ชื่อแฟ้มข้อมูล ได้จากชื่อของส่วนแฟ้มข้อมูล
15	ตัวอักษร "E"

2. การลบข้อมูล



3. การแก้ไขข้อมูล

2.7 **ข้อความแสดงข้อผิดพลาด** การสร้างมี 2 ส่วนคือ

1) จุดเริ่มต้น กำหนดจุดเริ่มต้น มีรายละเอียดการสร้างตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 3.72 แสดงรายละเอียดจุดเริ่มต้นของข้อความแสดงข้อผิดพลาด

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
1	ข้อความ "**"

2) ข้อความ มีรายละเอียดการสร้างตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.73 แสดงรายละเอียดข้อความแสดงข้อผิดพลาด

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
1	ข้อความจากคำสั่ง "MSG" ในโปรแกรมย่อยและส่วนจอภาพ

ตัวอย่าง

```
**
INVALID CUSTOMER CODE
INVALID ZIP CODE
```

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ผลของการวิจัยการพัฒนาเครื่องมือสำหรับใช้ในการพัฒนาโปรแกรมจอภาพสำหรับภาษาอาร์พีจีทู ทำให้เกิดโปรแกรมช่วยในการพัฒนาโปรแกรมจอภาพ สามารถใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ คือ

1) ได้โปรแกรมช่วยในการออกแบบและสร้างโปรแกรมจอภาพภาษาอาร์พีจี

2) ช่วยลดเวลาในการเขียนโปรแกรมจอภาพ การแก้ไขโปรแกรมสามารถตรงไปยังเป้าหมายบนจอภาพได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ช่วยลดเวลาในการทำงาน

3) ลดความผิดพลาดในการเขียนโปรแกรมจอภาพ การเพิ่มเติมแก้ไขข้อมูลบนจอภาพนำตัวแปรมาจากตารางตัวแปร ช่วยลดข้อผิดพลาดของโปรแกรมในการติดต่อกับจอภาพ

4) ตรวจสอบข้อผิดพลาดได้สะดวกและรวดเร็ว โปรแกรมส่วนใหญ่สร้างจากข้อมูลของระบบทำให้ไม่มีข้อผิดพลาด และโปรแกรมที่เขียนขึ้นถูกตรวจสอบก่อนการนำไปแปลเพื่อใช้งานบนเครื่องไอบีเอ็ม ทำให้พบข้อผิดพลาดได้อย่างรวดเร็ว แต่ถ้าทำบนเครื่องไอบีเอ็มโดยตรงจะใช้เวลาในการตรวจสอบมาก

5) ได้สื่อที่มีประสิทธิภาพในการติดต่อระหว่างผู้ออกแบบและผู้เขียนโปรแกรม

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครอบคลุมการทำงานของโปรแกรมจอภาพที่ใช้ภาษาอาร์พีจี บนเครื่องไอบีเอ็ม S/36 โดยใช้คำสั่งที่ใช้กันบ่อยๆเท่านั้น ดังนั้นถ้าต้องการปรับปรุงให้โปรแกรมสามารถใช้ได้อย่างกว้างขวางและเป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น ควรปรับปรุงโปรแกรมเพิ่มเติมดังนี้

1) พัฒนาระบบบริหารโครงการ การวิจัยกระทำกับโปรแกรมเพียง 1 โปรแกรม ควรเพิ่มเติมระบบบริหารโครงการ โดยรวมโปรแกรมจอภาพทั้งหมดเข้าไว้ด้วยกัน

2) เพิ่มเติมโปรแกรมสร้างโปรแกรมรายงาน การวิจัยครอบคลุมเฉพาะโปรแกรมจอภาพ ทำให้ขาดความสมบูรณ์ในระบบงานที่มีการใช้โปรแกรมรายงาน

3) พัฒนาโปรแกรมสร้างโปรแกรมจอภาพของเครื่องอื่นๆ เช่น ไอบีเอ็ม AS400

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. **จุดสิ้นสุดของโปรแกรม** ใช้บอกจุดสิ้นสุดของโปรแกรมในการโอนโปรแกรมเข้าเครื่องไอบีเอ็ม S/36 โดยระบุไว้ท้ายโปรแกรม

รูปแบบที่ใช้มีดังนี้

```
// CEND
```

ตัวอย่าง

```
โปรแกรมภาษาอาร์พีจี
// CEND
```

การสร้างข้อกำหนดของจอภาพ

การออกแบบสร้างข้อกำหนดของจอภาพ มีส่วนประกอบ 3 ส่วน

1. **ส่วนควบคุมการโอนข้อมูล** ออกแบบเพื่อใช้ในการโอนข้อกำหนดของจอภาพเข้าสู่เครื่องไอบีเอ็ม S/36 ใช้เป็นการบอกจุดเริ่มต้นในโอน ชื่อแฟ้มข้อมูลได้จากชื่อของส่วนควบคุมตามด้วยข้อความ "FM" รูปแบบที่ใช้มีดังนี้

```
// COPY LIBRARY-S,NAME-<ชื่อส่วนควบคุม + "FM">,SUB-FMT
```

ตัวอย่าง

ชื่อข้อกำหนดของจอภาพ

```
// COPY LIBRARY-S,NAME-EMPFM,SUB-FMT
```

2. **ข้อกำหนดของจอภาพ** แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

2.1 **ส่วนควบคุมจอภาพ** การสร้างมีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.74 แสดงรายละเอียดของส่วนควบคุมจอภาพในแบบฟอร์ม S

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "S"
7	ชื่อจอภาพ
17	ตัวอักษร "1"
19	ตัวอักษร "24"
25	ข้อความ "98"
27	ตัวอักษร "Y"
64	ตัวอักษรประจำแป้นพิมพ์ ได้จากแป้นพิมพ์ที่กำหนดในส่วนจอภาพ

ตัวอย่าง

2.2 **ส่วนข้อมูล** ออกแบบให้มีส่วนประกอบ 3 ส่วนคือ

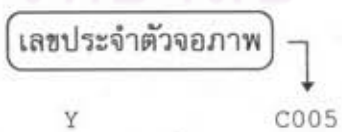
2.2.1 **รหัสจอภาพ** ใช้ในการระบุจอภาพให้กับโปรแกรม มีจำนวน 1 บรรทัดต่อจอภาพ การสร้างมีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.75 แสดงรายละเอียดรหัสจอภาพในแบบฟอร์ม S

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร “D”
15	ตัวเลข 4 หลัก กำหนดให้เป็นตัวเลข 0003
19	เป็นตัวเลข 2 หลัก กำหนดให้เป็นตัวเลข 01
21	เป็นตัวเลข 2 หลัก กำหนดให้เป็นตัวเลข 02
23	ตัวอักษร “Y”
26	ตัวอักษร “Y”
56	ตัวอักษร “C”
57	เลขประจำตัวของส่วนจอภาพ จำนวน 3 หลัก

ตัวอย่าง

เลขประจำตัวจอภาพ คือ 005



2.2.2 **ข้อความ** ใช้การแสดงข้อความบนจอภาพ สามารถแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

1) รายละเอียดของข้อความ ใช้บอกตำแหน่งและลักษณะต่างๆของข้อความ การสร้างมีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.76 แสดงรายละเอียดของข้อความในแบบฟอร์ม D

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "D"
15	ความยาวของข้อความ เป็นตัวเลข 4 หลัก ได้จากความยาวของข้อความ
19	แถว เป็นตัวเลข 2 หลัก ได้จากตำแหน่งของข้อความของส่วนจอภาพ
21	คอลัมน์ เป็นตัวเลข 2 หลัก ได้จากตำแหน่งของข้อความของส่วนจอภาพ
23	ตัวอักษร "Y"
39	การแสดงผลแบบความสว่างสูง เป็นตัวอักษร "Y" ในกรณีที่กำหนดไว้ในส่วนจอภาพ
41	การแสดงผลแบบกระพริบ เป็นตัวอักษร "Y" ในกรณีที่กำหนดไว้ในส่วนจอภาพ
43	การแสดงผลแบบไม่ต้องการแสดงผล เป็นตัวอักษร "Y" ในกรณีที่กำหนดไว้ในส่วนจอภาพ
45	การแสดงผลแบบผันกลับ เป็นตัวอักษร "Y" ในกรณีที่กำหนดไว้ในส่วนจอภาพ
47	การแสดงผลแบบขีดเส้นใต้ เป็นตัวอักษร "Y" ในกรณีที่กำหนดไว้ในส่วนจอภาพ
45	การแสดงเส้นแบ่งคอลัมน์ เป็นตัวอักษร "Y" ในกรณีที่กำหนดไว้ในส่วนจอภาพ
56	ตัวอักษร "C"
57	ข้อความยาวไม่เกิน 23 ตัว ได้จากข้อความที่ออกแบบไว้ในส่วนจอภาพ
80	การต่อข้อความ กำหนดให้เป็น "X" ในกรณีที่ข้อความยาวเกิน 23 ตัว

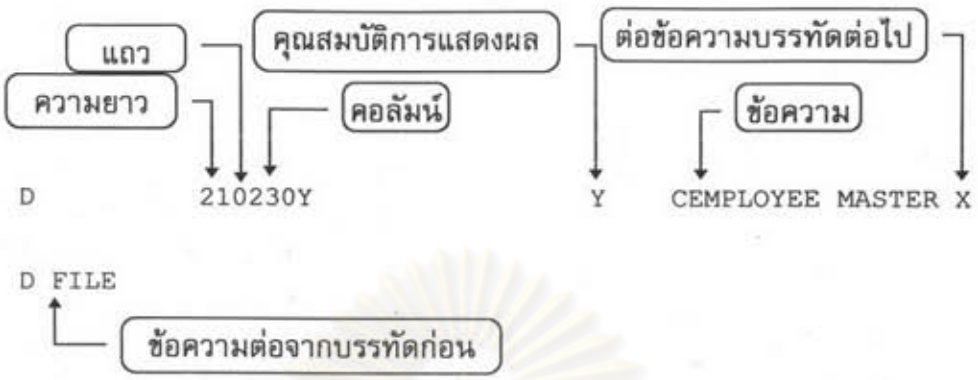
2) ข้อความส่วนเกิน ใช้ในการต่อข้อความที่ยาวเกิน 23 ตัวอักษร การสร้างมีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.77 แสดงรายละเอียดของข้อความส่วนเกินในแบบฟอร์ม D

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "D"
7-79	ข้อความส่วนที่เหลือที่ใช้แสดงผล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง



2.2.3 **ตัวแปร** ใช้ในการแสดงข้อมูลต่างๆจากโปรแกรม การสร้างมีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.78 แสดงรายละเอียดตัวแปรในแบบฟอร์ม D

ตำแหน่งที่	รายละเอียด
6	ตัวอักษร "D"
15	ความยาวของข้อความ เป็นตัวเลข 4 หลัก ได้จากความยาวของข้อความ
19	แถว เป็นตัวเลข 2 หลัก ได้จากตำแหน่งของตัวแปรในส่วนจอภาพ
21	คอลัมน์ เป็นตัวเลข 2 หลัก ได้จากตำแหน่งของตัวแปรในส่วนจอภาพ
23	ตัวอักษร "Y"
26	สถานะการรับข้อมูล ได้จากส่วนจอภาพ Y กรณีที่กำหนดให้สามารถแก้ไขข้อมูลได้ ช่องว่าง กรณีที่ไม่สามารถแก้ไขข้อมูลได้
27	กำหนดให้เป็น "Y" สำหรับตัวแปรมีชนิดเป็นตัวเลข ได้จากส่วนจอภาพ
39	การแสดงผลแบบความสว่างสูง เป็นตัวอักษร "Y" ในกรณีที่กำหนดไว้ในส่วนจอภาพ
41	การแสดงผลแบบกระพริบ เป็นตัวอักษร "Y" ในกรณีที่กำหนดไว้ในส่วนจอภาพ
43	การแสดงผลแบบไม่ต้องการแสดงผล เป็นตัวอักษร "Y" ในกรณีที่กำหนดไว้ในส่วนจอภาพ
45	การแสดงผลแบบผันกลับ เป็นตัวอักษร "Y" ในกรณีที่กำหนดไว้ในส่วนจอภาพ
47	การแสดงผลแบบขีดเส้นใต้ เป็นตัวอักษร "Y" ในกรณีที่กำหนดไว้ในส่วนจอภาพ
45	การแสดงเส้นแบ่งคอลัมน์ เป็นตัวอักษร "Y" ในกรณีที่กำหนดไว้ในส่วนจอภาพ

ตัวอย่าง

3. **จุดสิ้นสุดของโปรแกรม** ใช้บอกจุดสิ้นสุดของข้อกำหนดของจอภาพในการโอนโปรแกรมเข้าเครื่องไอบีเอ็ม S/36 โดยระบุไว้ตอนท้าย

มีรูปแบบดังนี้

```
// CEND
```

ตัวอย่าง

```
ข้อกำหนดของจอภาพ
// CEND
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย