



บทที่ 4

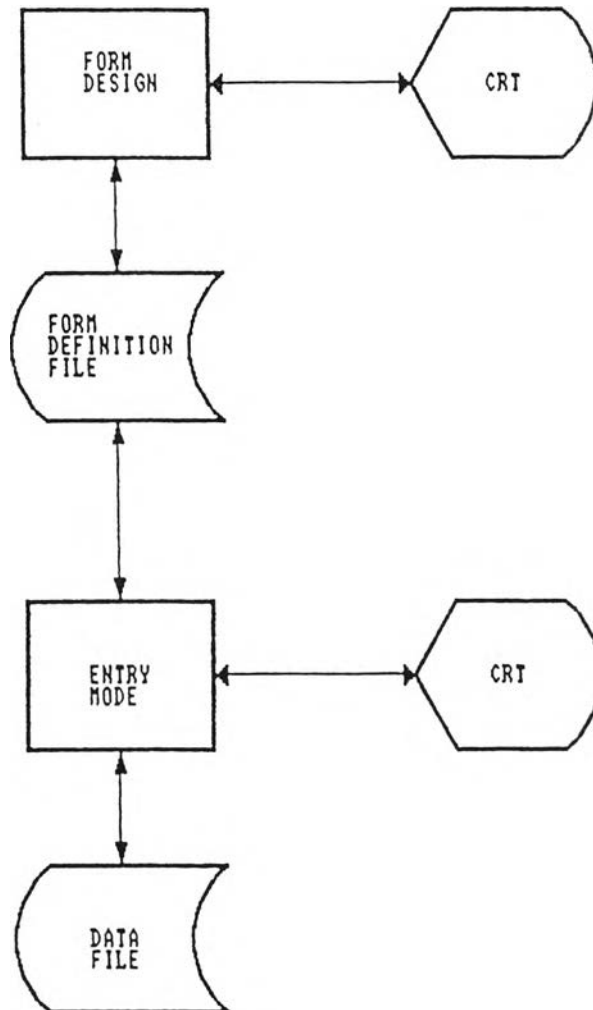
## การออกแบบระบบเตรียมข้อมูลบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

ระบบเตรียมข้อมูลบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์นี้ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 2 ขั้นตอนคือ

1. การออกแบบฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูล (Form Design) เป็นการกำหนดข้อความ (text) ตำแหน่งของเขตข้อมูล และคุณสมบัติต่าง ๆ ของเขตข้อมูล การกำหนดเหล่านี้สามารถกระทำได้ทันทีบนจอภาพโดยไม่ต้องอาศัยการเขียนโปรแกรม ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนนี้จะเป็นข้อมูลสำหรับขั้นตอนที่จะกล่าวต่อไป

2. การป้อนข้อมูล (Entry Mode) มีหน้าที่รับการป้อนข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลที่ป้อนว่าเป็นไปตามการกำหนดในขั้นตอนที่ 1 หรือไม่ ผลลัพธ์ที่ได้ในขั้นตอนนี้คือแฟ้มข้อมูลประเภทข้อความ (text file) ที่มีลักษณะการเรียงลำดับตามข้อมูลนำเข้า

ความสัมพันธ์ของขั้นตอนทั้งสอง สามารถแสดงเป็นผังระบบงานได้ดังนี้คือ



รูปที่ 4.1 ผังระบบงานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการออกแบบฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูล และการป้อนข้อมูล

## 4.1 โครงสร้างข้อมูล (Data Structure)

### 4.1.1 บัฟเฟอร์ (Buffer)

การออกแบบฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูล (Form Design) มีลักษณะการทำงานที่ใกล้เคียงกับโปรแกรมบรรณาธิการทั้งจอภาพ (Full Screen Editor) กล่าวคือผู้ใช้จะสามารถเลื่อนเคอร์เซอร์ (cursor) ได้ทั่วทั้งจอภาพเพื่อกำหนด

- ตำแหน่งของข้อความ
- เนื้อหาของข้อความ
- ตำแหน่งและความยาวของเขตข้อมูล
- เปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อความ

ซึ่งโครงสร้างข้อมูลที่มีความเหมาะสมกับงานลักษณะนี้คือ โครงสร้างข้อมูลแบบตัวแปรชนิดแถวลำดับ (Array) และเนื่องจากการออกแบบฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูลจะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาข้อความที่ผู้ใช้ต้องการให้แสดงบนจอภาพ และการเก็บตำแหน่งของเขตข้อมูล ดังนั้นในระบบเตรียมข้อมูลที่ออกแบบนี้จึงกำหนดตัวแปรสำหรับเก็บรายละเอียดเหล่านี้ คือ

4.1.1.1 `srn_image[MAX_PAGE][MAX_ROW][MAX_COL]` ตัวแปรนี้เป็นตัวแปรชนิดแถวลำดับ 3 มิติ (3-dimensional array) สำหรับเก็บข้อความที่จะปรากฏบนจอภาพ รวมถึงค่าคงที่ของเขตข้อมูล โดยที่

`MAX_PAGE` คือจำนวนหน้าสูงสุดต่อ 1 แบบฟอร์มการป้อนข้อมูล

`MAX_ROW` คือจำนวนบรรทัดสูงสุดต่อ 1 หน้าต่าง (window)

`MAX_COL` คือจำนวนตัวอักษรสูงสุดต่อ 1 บรรทัด

4.1.1.2 `fld_image[MAX_PAGE][MAX_ROW][MAX_COL]` เป็นตัวแปรชนิดแถวลำดับ 3 มิติเช่นเดียวกับ `srn_image` แต่มีหน้าที่เก็บเฉพาะตัวอักษรที่ระบุถึงชนิดและตำแหน่งของเขตข้อมูล ซึ่งตัวอักษรที่เก็บคือ

'F' หมายถึงตำแหน่งนั้นเป็นเขตข้อมูลแบบไม่ใช่ค่าคงที่

'C' หมายถึงตำแหน่งนั้นเป็นเขตข้อมูลแบบค่าคงที่ และค่าคงที่

นี้จะอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกันในตัวแปร `srn_image`

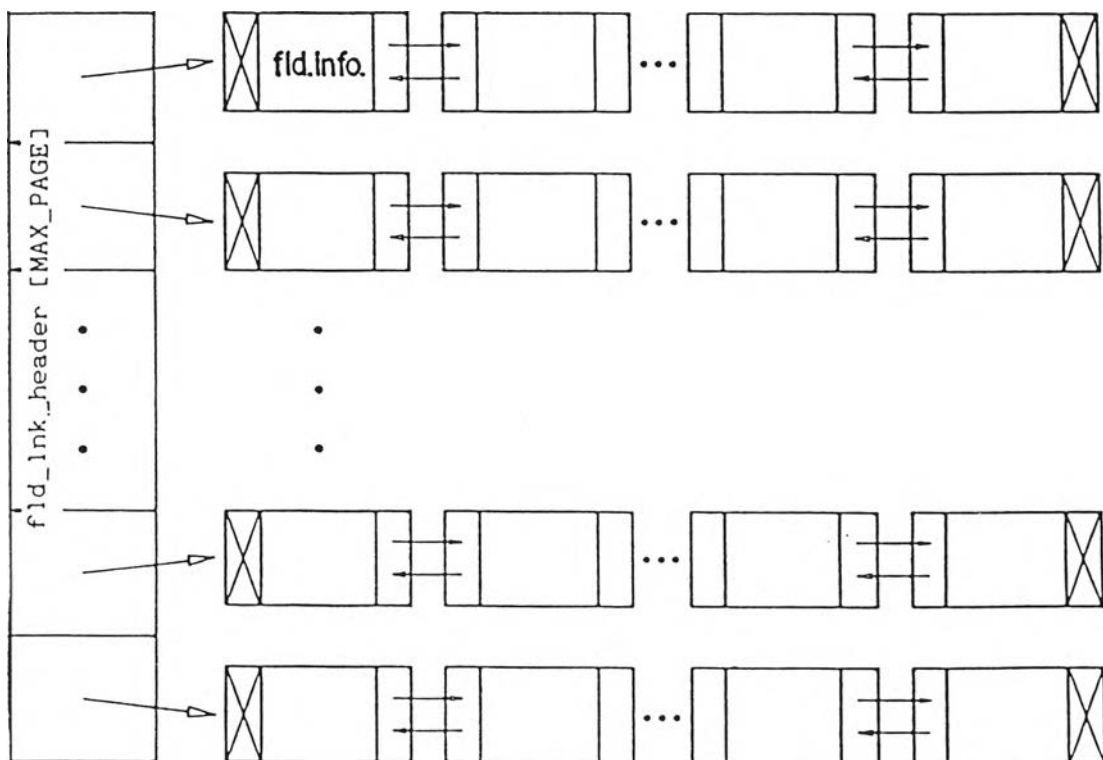
### 4.1.2 คุณสมบัติของเขตข้อมูล (Field Definition)

ในขั้นตอนการกำหนดแบบฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูลนั้น นอกจากกำหนดเนื้อหาของข้อความแล้ว ผู้ใช้จะต้องกำหนดตำแหน่งและคุณสมบัติของเขตข้อมูลในแต่ละหน้าป้อนข้อมูลด้วยการกำหนดเขตข้อมูลนี้ ระบบเตรียมข้อมูลบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ไม่มีข้อจำกัดของจำนวน

เขตข้อมูล กล่าวคือ ผู้ใช้สามารถกำหนดจำนวนเขตข้อมูลได้ตามความต้องการและความจำเป็น แต่อย่างไรก็ตาม ความยาวของเขตข้อมูลหนึ่ง ๆ จะต้องไม่เกิน 80 ตัวอักษร (1 บรรทัด) และในแต่ละหน้าของแบบฟอร์มป้อนข้อมูลจะต้องมีเขตข้อมูลอย่างน้อย 1 เขตข้อมูล จากคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้น โครงสร้างข้อมูลที่เหมาะสมจึงควรเป็นโครงสร้างข้อมูลแบบลิงค์ ลิส (Linked list) ทั้งนี้เพราะโครงสร้างแบบนี้จะใช้เนื้อที่หน่วยความจำต่อเมื่อมีความต้องการใช้ และคืนเนื้อที่หน่วยความจำแก่ระบบเมื่อไม่มีความจำเป็นต้องใช้ ในขณะที่โครงสร้างข้อมูลแบบตัวแปรชนิดแถวลำดับนั้นจะต้องจองเนื้อที่หน่วยความจำสูงสุดไว้ โดยที่อาจจะใช้เพียงบางส่วน หรือหากต้องการใช้เนื้อที่มากกว่าที่กำหนด ย่อมไม่สามารถทำได้

โครงสร้างข้อมูลที่ได้ออกแบบสำหรับเก็บรายละเอียดของเขตข้อมูลในระบบเตรียมข้อมูลนี้เป็นแบบลิงค์ ลิส 2 ทาง (Doubly Linked List) ซึ่งมีตัวชี้ที่ระบุถึงเขตข้อมูลก่อนหน้า (previous pointer) และตัวชี้ที่ระบุเขตข้อมูลถัดไป (next pointer) โดยที่ตัวชี้ที่ระบุเขตข้อมูลก่อนหน้าของเขตข้อมูลแรก และตัวชี้ที่ระบุเขตข้อมูลถัดไปของเขตข้อมูลสุดท้ายในแต่ละหน้าของแบบฟอร์มป้อนข้อมูลมีค่าเป็น NULL ทั้งนี้มีตัวแปรควบคุมซึ่งเป็น array of pointer เป็นตัวระบุถึงตัวชี้ของเขตข้อมูลแรกในแต่ละหน้า ดังรูปที่ 4.2

f1d\_def\_lnk



รูปที่ 4.2 แสดงโครงสร้างข้อมูลของเขตข้อมูล

`f1d_lnk_header[MAX_PAGE]` คือตัวแปรชนิดแถวลำดับ 1 มิติ สำหรับเก็บค่าตัวชี้ของเขตข้อมูลแรกในแต่ละหน้าของแบบฟอร์มป้อนข้อมูล

`f1d_def_lnk` คือตัวแปรที่เก็บรายละเอียดของเขตข้อมูล และค่าของตัวชี้ที่ระบุเขตข้อมูลก่อนหน้า ตัวชี้ที่ระบุเขตข้อมูลถัดไปของเขตข้อมูล

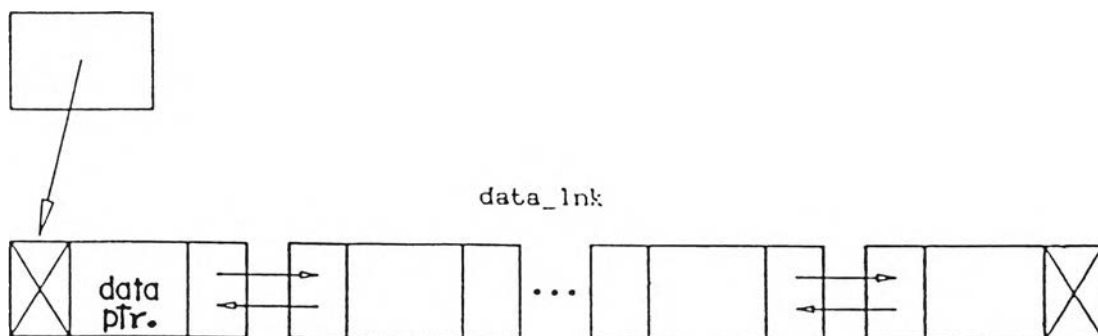
การทำงาน เมื่อผู้ใช้ต้องการกำหนดเขตข้อมูล ระบบจะจองเนื้อที่หน่วยความจำที่มีขนาดเท่ากับความยาวของ `f1d_def_lnk` โดยจะแก้ไขตัวชี้ของเขตข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือเก็บค่าตัวชี้ไว้ที่ตัวแปร `f1d_lnk_header` ในกรณีที่เป็นเขตข้อมูลแรกของหน้า และเมื่อใดที่ผู้ใช้ต้องการลบเขตข้อมูล ระบบก็จะแก้ไขตัวชี้ของเขตข้อมูลที่เกี่ยวข้องพร้อมกับคืนเนื้อที่หน่วยความจำ

#### 4.1.3 ระเบียบข้อมูล (Data Record)

ระเบียบข้อมูลของระบบนี้มีความยาวตามจำนวนเขตข้อมูล และความยาวของเขตข้อมูลที่ได้จากการออกแบบฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูล ดังนั้นความยาวของระเบียบข้อมูลจึงไม่จำกัด แต่ว่าภายในแฟ้มข้อมูลเดียวกันจะต้องมีความยาวที่เท่ากัน

โครงสร้างข้อมูลสำหรับระเบียบข้อมูลจึงควรจะเป็นแบบลิงค์ ลิส ด้วยเหตุผลเช่นเดียวกับโครงสร้างข้อมูลของเขตข้อมูล โดยเป็นโครงสร้างข้อมูลแบบลิงค์ ลิส 2 ทาง ที่ประกอบด้วยตัวชี้ระบุถึงระเบียบก่อนหน้า และตัวชี้ระบุถึงระเบียบถัดไป นอกจากนี้มี header ที่เป็นตัวแปรสำหรับค่าตัวชี้ของระเบียบข้อมูลแรก

data\_head



รูปที่ 4.3 แสดงโครงสร้างข้อมูลของระเบียบข้อมูล

data\_head เป็นตัวแปรที่เก็บค่าตัวชี้ของระเบียบข้อมูลแรกของแฟ้มข้อมูล  
 data\_lnk เป็นตัวแปรที่เก็บค่าตัวชี้ระบุถึงระเบียบก่อนหน้า ตัวชี้ระบุถึง  
 ระเบียบถัดไป และตัวชี้ระบุข้อมูล (Data Pointer)

#### 4.1.4 หน้าต่าง (Window)

หน้าต่างเป็นรูปแบบของการแสดงผลข้อความบนจอภาพรูปแบบหนึ่ง โดยการ  
 กำหนดขนาดของจำนวนบรรทัด และตัวอักษรที่สามารถแสดงผลข้อความได้สูงสุดในแต่ละครั้ง  
 จอภาพโดยทั่วไปมักจะแสดงผลได้ในขนาด 25x80 ตัวอักษร ซึ่งในระบบเตรียมข้อมูลนี้กำหนด  
 ขนาดของหน้าต่างให้ผู้ใช้ใช้ได้ทั้งหมด 21 บรรทัด และบรรทัดละ 80 ตัวอักษร ทั้งนี้เนื่องจาก  
 ระบบจะต้องใช้ 3 บรรทัดแรกและบรรทัดสุดท้ายของจอภาพสำหรับแสดงข้อความของระบบเอง  
 ดังนั้นใน 1 หน้า การป้อนข้อมูลจะมีขนาดทั้งหมด 21x80 ตัวอักษร

## 4.2 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล (File Structure)

แฟ้มข้อมูลทั้งหมดของระบบเตรียมข้อมูลบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ มีดังต่อไปนี้

### 4.2.1 แฟ้มข้อมูลชนิด FRM (Form Definition File)

คือแฟ้มข้อมูลที่เก็บรายละเอียดทั้งหมดของแบบฟอร์มป้อนข้อมูล ซึ่งเกิดขึ้นใน  
 ขั้นตอนการออกแบบฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูล (Form Design)

4.2.1.1 ชื่อแฟ้มข้อมูล ผู้ใช้จะต้องกำหนดชื่อของแฟ้มชนิดนี้ โดยยึดตาม  
 หลักมาตรฐานการตั้งชื่อของโปรแกรมควบคุมระบบ MS-DOS กล่าวคือ ชื่อแฟ้มมีความยาวได้สูง  
 สุด 8 ตัวอักษร และระบบเตรียมข้อมูลจะเพิ่ม extension ว่า .FRM โดยอัตโนมัติ

### 4.2.1.2 องค์ประกอบของแฟ้มข้อมูล

ก) ระเบียบควบคุม (Form Header Record) เป็นระเบียบ  
 ข้อมูลที่ประกอบด้วย

- 1) จำนวนหน้าทั้งหมดของแบบฟอร์มป้อนข้อมูล
- 2) จำนวนเขตข้อมูลของแต่ละหน้าป้อนข้อมูล
- 3) ความยาวของระเบียบข้อมูลของแฟ้มชนิด DAT
- 4) จำนวนเขตข้อมูลที่มีคุณสมบัติแบบหาผลรวม (Batch

Total Field)

ข) เนื้อหาของข้อความและตำแหน่งเขตข้อมูล (Screen and Field Image) ในส่วนนี้มีขนาด 25x80 ตัวอักษร จำนวน 2 ชุดต่อ 1 หน้าป้อนข้อมูล โดยที่ชุดแรกเป็นเนื้อหาของข้อความ และค่าคงที่ของเขตข้อมูล (ถ้ามี) (srn\_image) ส่วนชุดที่ 2 เป็นเนื้อหาที่เก็บตำแหน่งเขตข้อมูล (fld\_image) ขนาดของเนื้อหาทั้งหมดขึ้นอยู่กับจำนวนหน้าของการป้อนข้อมูลที่กำหนดไว้ ตัวอย่างเช่น ถ้าออกแบบไว้ว่า แบบฟอร์มการป้อนข้อมูลมีทั้งหมด 4 หน้า ขนาดของเนื้อหาส่วนนี้จะมีขนาดเท่ากับ 4x2x25x80 ตัวอักษร

ค) เนื้อหาของเขตข้อมูล (Field Definition) เป็นส่วนที่เก็บรายละเอียดของเขตข้อมูลแต่ละเขต โดยมีความยาวที่เท่ากัน แต่จำนวนเขตข้อมูลขึ้นอยู่กับขั้นตอนการออกแบบฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูล การจัดเรียงของเนื้อหาส่วนนี้นั้นจะเรียงตามลำดับของการป้อนข้อมูล (Field Order Number) จากน้อยไปหามาก

องค์ประกอบทั้งสามของแฟ้มชนิดนี้ จะเรียงต่อเนื่องกันโดยไม่มีรหัสควบคุม (Control Code) ใด ๆ แทรก

#### 4.2.2 แฟ้มข้อมูลชนิด DAT (Data File)

คือแฟ้มข้อมูลที่เก็บเนื้อหาข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อน แฟ้มชนิดนี้จะเกิดขึ้นในขั้นตอนการป้อนข้อมูล (Entry Mode) โดยมีระเบียบที่มีความยาวตามการออกแบบในขั้นตอนของการออกแบบฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูล ระเบียบข้อมูลแต่ละระเบียบจะคั่นด้วย CR/LF และท้ายแฟ้มข้อมูลชนิดนี้จะเป็น Ctrl-Z

4.2.2.1 ชื่อแฟ้มข้อมูล ผู้ใช้จะต้องกำหนดชื่อเอง โดยถือตามหลักการตั้งชื่อของโปรแกรมควบคุมระบบ MS-DOS และระบบเตรียมข้อมูลจะเพิ่ม extension ให้อีกว่า .DAT

4.2.2.2 ลักษณะแฟ้มข้อมูล เป็นแฟ้มข้อมูลแบบข้อความที่มีลักษณะการเก็บข้อมูลเรียงตามลำดับการนำเข้า

#### 4.2.3 แฟ้มข้อมูลชนิด CNT (Control File)

คือแฟ้มควบคุมของระบบเตรียมข้อมูล ซึ่งจะถูกสร้างขึ้นเมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลครั้งแรก

4.2.3.1 ชื่อแฟ้มข้อมูล แฟ้มข้อมูลชนิดนี้มีชื่อเดียวกับแฟ้มชนิด DAT (Data File) โดยมี extension ว่า .CNT

#### 4.2.3.2 องค์ประกอบของแฟ้มข้อมูล

ก) ระเบียบควบคุม (Control File Header Record) ประกอบด้วย

1) ความยาวของระเบียบข้อมูลของแฟ้มชนิด DAT (Data File)

2) สถานภาพของเขตข้อมูลแบบต้องการการตรวจทาน ซึ่งระบุว่าแฟ้มข้อมูลนั้น ๆ มีเขตข้อมูลแบบนี้หรือไม่

3) สถานภาพของการตรวจทาน ระบุถึงสภาพการตรวจทานว่าแฟ้มข้อมูลนั้นถูกตรวจทานไปแล้วหรือยัง

4) หมายเลขระเบียบข้อมูลสุดท้ายที่ถูกตรวจทาน มีค่าที่เป็นไปได้ดังนี้

- ๐ หมายถึงแฟ้มข้อมูลนั้นไม่เคยถูกตรวจทาน
- ตัวเลขอื่น ๆ หมายถึงหมายเลขระเบียบข้อมูลสุดท้ายที่

ถูกตรวจทาน

5) สถานภาพของเขตข้อมูลแบบหาผลรวม ระบุว่าแฟ้มข้อมูลนั้นมีเขตข้อมูลประเภทนี้หรือไม่

6) รายละเอียดของเขตข้อมูลที่เป็นแบบหาผลรวม

- หมายเลขหน้าของแบบฟอร์มป้อนข้อมูล
- ลำดับของเขตข้อมูล
- ความยาวของเขตข้อมูล
- ตำแหน่งในระเบียบข้อมูล

ข) เนื้อหาสถิติการทำงาน ในส่วนนี้เป็นระเบียบข้อมูล 2 แบบ ขึ้นอยู่กับชนิดของสถิติ ดังนี้

1) แบบที่ 1 เนื้อหาสถิติของการป้อนข้อมูล ประกอบด้วย

- ชนิดของระเบียบ ซึ่งต้องเป็นตัวอักษร 'D'
- รหัสผู้ใช้ (Operator ID)
- วันที่ป้อนข้อมูล
- เวลาเริ่มต้นป้อนข้อมูล
- เวลาสิ้นสุดป้อนข้อมูล
- จำนวนระเบียบข้อมูลที่ป้อน
- จำนวนครั้งของการกดแป้นพิมพ์ (Keystroke)
- รายละเอียดของเขตข้อมูลที่ยกเลิกการตรวจสอบ

(Bypass Field) โดยระบุถึงลำดับของเขตข้อมูล และหมายเลขของระเบียบข้อมูล



2) แบบที่ 2 เนื้อหาสถิติการตรวจทาน ประกอบด้วย

- ชนิดของระเบียบ ซึ่งต้องเป็นตัวอักษร 'V'
- รหัสผู้ใช้
- วันที่ทำการตรวจทาน
- เวลาเริ่มต้นตรวจทาน
- เวลาสิ้นสุดตรวจทาน
- จำนวนตัวอักษรที่แก้ไขจากการตรวจทาน

#### 4.2.4 แฟ้มข้อมูลชนิด TMP (Temporary File)

เป็นแฟ้มข้อมูลชั่วคราวที่จะสร้างเมื่อผู้ใช้กำหนดการเก็บข้อมูลโดยอัตโนมัติ (Auto-save) ในขั้นตอนการป้อนข้อมูล ถ้าหากผู้ใช้ไม่กำหนดค่าบันทึกข้อมูลโดยอัตโนมัติ ก็จะไม่มีการบันทึกข้อมูลชนิดนี้ กรณีที่กำหนดค่าบันทึกข้อมูลโดยอัตโนมัติ เมื่อใดที่ผู้ใช้หยุดการป้อนข้อมูลโดยไม่ปกติ (เช่น ไฟดับ) ผู้ใช้สามารถนำแฟ้มข้อมูลชนิดนี้ไปเปลี่ยนชื่อเป็นแฟ้มข้อมูลจริงเพื่อใช้งานต่อไป แต่ถ้าการหยุดป้อนข้อมูลเป็นไปตามปกติแล้ว แฟ้มชนิดนี้จะถูกลบทิ้ง

4.2.4.1 ชื่อแฟ้มข้อมูล แฟ้มชนิดนี้มีชื่อตามแฟ้มข้อมูลชนิด DAT แต่มี extension ว่า .TMP

#### 4.2.5 แฟ้มข้อมูลสำรอง (Backup File)

คือแฟ้มสำรองที่เก็บข้อมูลก่อนการแก้ไข แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

4.2.5.1 แฟ้มสำรองของแฟ้มชนิด FRM แฟ้มสำรองนี้จะมีต่อเมื่อผู้ใช้แก้ไข แฟ้มชนิดข้อมูล FRM เท่านั้น โดยมีชื่อตามแฟ้มข้อมูลจริง แต่มี extension ว่า .OLD

4.2.5.2 แฟ้มสำรองของแฟ้มชนิด DAT แฟ้มสำรองนี้จะมีต่อเมื่อผู้ใช้แก้ไขเพิ่มเติมข้อมูลในแฟ้มชนิด DAT เท่านั้น โดยมีชื่อตามแฟ้มข้อมูลจริง แต่มี extension ว่า .BAK

### 4.3 การจัดการบนจอภาพ (Screen Manipulation)

อุปกรณ์ทุกชนิดที่วางต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถควบคุมด้วยโปรแกรม โดยการเรียกผ่านโปรแกรมย่อยส่วนหนึ่งที่เป็นโปรแกรมจัดการทำงานของฮาร์ดแวร์ ที่เกี่ยวกับอินพุต-เอาต์พุต (ROM BIOS : BASIC INPUT/OUTPUT System) แต่เพื่อความเที่ยงตรงและมาตรฐานในการควบคุมอุปกรณ์เหล่านี้ ผู้เขียนโปรแกรมอาจจะใช้โปรแกรมไดรเวอร์ (Device Driver) เป็นตัวเรียกผ่านโปรแกรมควบคุมระบบอีกทีหนึ่ง แทนการเรียกผ่าน BIOS โดยตรงซึ่งโปรแกรมไดรเวอร์ที่นิยมใช้ควบคุมจอภาพภายใต้ระบบปฏิบัติการ MS-DOS คือ ANSI.SYS

ในการออกแบบโปรแกรมของระบบเตรียมข้อมูลนี้ ผู้วิจัยจึงใช้ชุดคำสั่ง ANSI.SYS เพื่อจัดการแสดงผลบนจอภาพ ดังนี้คือ

4.3.1 ความคุมตำแหน่งของเคอร์เซอร์ (cursor) เพื่อให้เคลื่อนที่ในทิศทางขึ้นลง และซ้ายขวาของจอภาพ

4.3.2 ความคุมการลบจอภาพทั้งหมด หรือการลบเพียงบางส่วนของบรรทัด

4.3.3 ความคุมคุณสมบัติของการแสดงผล โดยแสดงผลบนจอภาพแบบกระพริบ ตัวพิมพ์ตัวอักษรมีเส้นใต้บรรทัด หรือ รีเวอร์ส วิดีโอ (Reverse Video)

#### 4.4 องค์ประกอบของระบบเตรียมข้อมูลบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

ในการออกแบบระบบงานย่อยของระบบเตรียมข้อมูลนี้ ผู้วิจัยอาศัยข้อมูลของระบบเตรียมข้อมูลต่าง ๆ ดังที่กล่าวในบทที่ 3 และแนวทฤษฎีการป้องกันข้อผิดพลาดของข้อมูลนำเข้าเป็นแนวทางในการออกแบบ โดยสามารถแบ่งเป็นระบบงานย่อย ดังนี้คือ

4.4.1 การออกแบบฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูล (Form Design Mode)

คือระบบงานที่ใช้ในการออกแบบหน้าจอสำหรับป้อนข้อมูล ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกของระบบเตรียมข้อมูลที่ใช้จะต้องจัดเตรียม การออกแบบนี้ผู้ใช้ต้องกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ที่ต้องการให้ปรากฏในแต่ละหน้าของแบบฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูล โดยมีข้อกำหนดคือ จำนวนหน้าของการป้อนข้อมูลมีได้สูงสุด 9 หน้าต่อแบบฟอร์มป้อนข้อมูล (หน้าการป้อนข้อมูล คือ หน้าจอที่ใช้ป้อนข้อมูลที่มีขนาด 21 บรรทัด และบรรทัดละ 80 ตัวอักษร) ผู้ใช้สามารถกำหนดรายละเอียดของจอภาพได้ดังนี้

ก) การกำหนดข้อความ คือการกำหนดสิ่งที่ต้องการสื่อกับผู้ป้อนข้อมูล เพื่อให้ผู้ป้อนสามารถเข้าใจความหมายของเขตข้อมูลที่จะป้อนได้มากขึ้น ในการกำหนดข้อความนี้ผู้ใช้สามารถกำหนดเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้ตามความต้องการ

ข) การกำหนดเขตข้อมูล เป็นการกำหนดตำแหน่ง คุณสมบัติและความยาวของเขตข้อมูลนำเข้าแต่ละเขต โดยสามารถกำหนดจำนวนเขตข้อมูลในแต่ละหน้าได้ไม่จำกัด อย่างไรก็ตาม การกำหนดเขตข้อมูลจะต้องอยู่ภายใต้ข้อกำหนดที่ว่า ในแต่ละหน้าการป้อนข้อมูลจะต้องมีเขตข้อมูลอย่างน้อย 1 เขตข้อมูลและความยาวสูงสุดของเขตข้อมูล คือ 80 ตัวอักษร

เมื่อผู้ใช้ต้องการบันทึกแบบฟอร์มที่ออกแบบไว้ ระบบจะทำการบันทึกลงในแฟ้มข้อมูลชนิด .FRM โดยมีรายละเอียดตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อโครงสร้างแฟ้มข้อมูล นอกจากนี้หากเป็นแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่ ระบบจะเปลี่ยนชนิดของแฟ้มข้อมูลเก่าให้เป็น .OLD

#### 4.4.2 การออกรายงานแบบฟอร์มป้อนข้อมูล (Form Print-out Mode)

คือระบบงานที่มีหน้าที่ในการพิมพ์รายงานของแบบฟอร์มป้อนข้อมูลออกจากเครื่องพิมพ์ โดยรายงานที่ได้จากระบบนี้มี 2 ชนิด คือ

- ก) แบบฟอร์มป้อนข้อมูล เป็นรายงานที่แสดงถึงข้อความต่าง ๆ ของหน้าการป้อนข้อมูลและตำแหน่งของเขตข้อมูล ซึ่งเป็นการจัดพิมพ์ตามจำนวนหน้าการป้อนข้อมูลของฟอร์ม
- ข) รายละเอียดเขตข้อมูล เป็นรายงานที่แสดงถึงตำแหน่ง ลำดับ และคุณสมบัติต่าง ๆ ของเขตข้อมูลในแต่ละหน้าการป้อนข้อมูล

#### 4.4.3 การป้อนข้อมูล (Entry Mode)

คือระบบงานที่ใช้ในการป้อนข้อมูล โดยข้อมูลที่ป้อนนั้นจะเป็นการต่อท้ายแฟ้มข้อมูลชนิด .DAT และระบบจะตรวจสอบคุณสมบัติต่าง ๆ ของข้อมูลที่ป้อนตามที่ถูกกำหนดในขั้นตอนการออกแบบฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูล หน้าทีของระบบงานมีดังต่อไปนี้

- ก) การกำหนดจำนวนระเบียบข้อมูลที่จะให้ระบบบันทึกโดยอัตโนมัติ (Auto-save) ข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้ใช้ป้อนนั้นถูกจัดการที่หน่วยความจำหลักของเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้นเพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการป้อนข้อมูล เช่น ไฟดับ ผู้ใช้จึงควรกำหนดค่าการบันทึกโดยอัตโนมัติ ทั้งนี้ระบบงานป้อนข้อมูลจะทำการบันทึกข้อมูลไว้ในแฟ้มข้อมูลชนิด .TMP ตามค่าที่กำหนด เมื่อการป้อนข้อมูลถูกยกเลิกแบบไม่ปกติ ผู้ใช้ก็สามารถนำแฟ้มข้อมูล .TMP ไปเปลี่ยนชื่อเป็นแฟ้มข้อมูลจริงเพื่อใช้งานได้ต่อไป

- ข) การเตือนให้บันทึกแฟ้มข้อมูลเมื่อหน่วยความจำมีเนื้อที่เหลือเพียง 20 % เนื่องจากการจัดการข้อมูลของระบบกระทำที่หน่วยความจำหลักของคอมพิวเตอร์ ถ้าหน่วยความจำถูกใช้ไปเรื่อย ๆ จนไม่มีเนื้อที่เหลือ จะทำให้ทั้งระบบของคอมพิวเตอร์หยุดทำงาน ดังนั้นเพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว ระบบจะคอยตรวจสอบเนื้อที่หน่วยความจำอยู่ตลอดเวลา หากพบว่ามีเนื้อที่เหลือเพียง 20 % ของหน่วยความจำทั้งหมดที่เหลืออยู่ ระบบจะมีข้อความเตือนผู้ใช้ให้ทำการบันทึกข้อมูล

- ค) การบันทึกสถิติในการป้อนข้อมูล (Data Entry Statistics) ในระหว่างที่ผู้ใช้ป้อนข้อมูล ระบบจะทำการบันทึกสถิติการทำงานลงในแฟ้มชนิด .CNT โดยเก็บรายละเอียดต่าง ๆ คือ

- รหัสผู้ป้อนข้อมูล
- วันที่ทำการป้อนข้อมูล
- เวลาที่เริ่มต้นและสิ้นสุดการป้อนข้อมูล
- จำนวนระเบียบข้อมูลที่ป้อนในครั้งนั้น

- จำนวนครั้งของการกดแป้นพิมพ์

สถิติต่าง ๆ เหล่านี้จะถูกเรียกใช้ในระบบงานที่แสดงสถิติการทำงาน

ง) การยกเลิกการตรวจสอบข้อมูล (Bypass) ในขณะที่ผู้ป้อนข้อมูลนั้น ระบบงานจะทำการตรวจสอบคุณสมบัติของข้อมูลในเขตข้อมูลนั้น ๆ ว่าถูกต้องตามที่กำหนดไว้หรือไม่ หากข้อมูลใดไม่ถูกต้อง ระบบจะไม่ยอมให้ป้อนข้อมูลในเขตข้อมูลอื่น ๆ จนกว่าจะแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้อง แต่ในบางสถานการณ์ผู้ป้อนข้อมูลอาจจะไม่สามารถค้นหาข้อมูลที่ถูกต้องในช่วงเวลานั้น ระบบงานป้อนข้อมูลจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานสามารถยกเลิกการตรวจสอบในเขตข้อมูลที่ไม่ผ่านการตรวจสอบดังกล่าว เพื่อให้การป้อนข้อมูลไม่ต้องหยุดชะงัก ส่วนเขตข้อมูลที่มีปัญหาจะถูกบันทึกไว้ในแฟ้มข้อมูลชนิด .CNT เพื่อใช้ตรวจสอบในโอกาสต่อไป

จ) การคัดลอกเขตข้อมูล (Duplicate Field) ผู้ใช้สามารถคัดลอกข้อมูลของเขตข้อมูลเดียวกันที่อยู่ในระเบียบก่อนหน้านั้นมาใช้ได้

ฉ) การค้นหาระเบียนข้อมูล (Data Retrieval) ในการเรียกกระเบียนข้อมูลที่ต้องการให้แสดงบนจอภาพนั้น ผู้ใช้สามารถค้นหาได้ 2 แบบ คือ

- 1) โดยการระบุหมายเลขระเบียบที่ต้องการ
- 2) โดยการเรียกกระเบียนก่อนหน้าหรือระเบียบถัดไปของระเบียบข้อมูล

ปัจจุบัน

ซ) การแก้ไขข้อมูล (Data Modification) ผู้ใช้สามารถนำข้อมูลเก่าที่ป้อนไปแล้วมาแก้ไขได้ โดยต้องค้นหาระเบียนที่ต้องการก่อนจึงจะทำการแก้ไขได้ มิฉะนั้นระบบจะถือว่าเป็นการแก้ไขระเบียบที่แสดงบนจอภาพในขณะนั้น ในการแก้ไขข้อมูลนี้ผู้ใช้สามารถ

- 1) ลบระเบียบข้อมูล
- 2) เพิ่มระเบียบข้อมูล
- 3) เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ช) การบันทึกข้อมูล (Save) ในกรณีที่แฟ้มข้อมูลนั้นมีอยู่แล้ว ระบบจะทำการเปลี่ยนชนิดของแฟ้มข้อมูลเดิมเป็น .BAK เพื่อเป็นแฟ้มข้อมูลสำรอง

#### 4.4.4 การตรวจทานข้อมูล (Verify Mode)

คือระบบงานที่ใช้ในการตรวจทานข้อมูลที่ถูกป้อนไปแล้ว ระบบงานจะต้องตรวจสอบว่าแฟ้มข้อมูลที่ต้องการตรวจทานนั้นมีเขตข้อมูลที่มีคุณสมบัติแบบที่จะต้องนำไปตรวจทานหรือไม่ ถ้ามีคุณสมบัติดังกล่าว ระบบจะตรวจสอบอีกว่าระเบียบสุดท้ายที่ถูกตรวจทานไปแล้วนั้นเป็นเลขหมายใด ในการตรวจสอบเหล่านี้ระบบจะต้องอ่านข้อมูลจากแฟ้มชนิด .CNT

การตรวจทานของระบบเตรียมข้อมูลที่ออกแบบนี้ เป็นการตรวจทานแบบป้อนซ้ำ

ในกรณีที่ข้อมูลที่ป้อนใหม่ไม่ตรงกับข้อมูลเดิม ผู้ตรวจทานจะต้องป้อนข้อมูลใหม่ 2 ครั้ง เพื่อแก้ไขให้ถูกต้องในขณะที่ทำการตรวจทาน ระบบจะบันทึกสถิติต่าง ๆ ของการตรวจทานลงในแฟ้มชนิด .CNT เพื่อนำไปแสดงสถิติต่อไป สถิติต่าง ๆ ที่บันทึกประกอบด้วย

- รหัสผู้ตรวจทานข้อมูล
- วันที่ทำการตรวจทาน
- เวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการตรวจทาน
- จำนวนตัวอักษรที่ถูกแก้ไขเนื่องจากการตรวจทาน

อย่างไรก็ตาม การกำหนดคุณสมบัติในการตรวจทานขึ้นอยู่กับข้อกำหนดในขั้นตอนการออกแบบฟอร์มป้อนข้อมูลที่จะระบุว่าเขตข้อมูลใดบ้างที่ต้องผ่านการตรวจทาน

#### 4.4.5 การตรวจสอบผลรวมของเขตข้อมูล (Batch Totals Mode)

วิธีป้องกันข้อผิดพลาดของข้อมูลนำเข้าอีกวิธีหนึ่ง คือ การกำหนดให้เขตข้อมูลมีคุณสมบัติที่สามารถนำไปหาผลรวมเพื่อเปรียบเทียบกับผลรวมที่คำนวณได้ก่อนการป้อนข้อมูล ระบบงานนี้สามารถหาผลรวมของเขตข้อมูลที่มีคุณสมบัติดังกล่าวได้ ก่อนการหาผลรวมระบบจะต้องตรวจสอบว่าแฟ้มข้อมูลมีเขตของข้อมูลชนิดนี้หรือไม่ และถ้าหากมีแล้ว เขตข้อมูลดังกล่าวอยู่ตำแหน่งใดของระเบียบข้อมูล ทั้งนี้ระบบจะต้องอ่านข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบเหล่านี้จากแฟ้มข้อมูลชนิด .CNT

อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้จะต้องกำหนดเขตข้อมูลที่ใช้หาผลรวมในขั้นตอนการออกแบบฟอร์มป้อนข้อมูล โดยสามารถกำหนดเขตข้อมูลประเภทนี้ได้สูงสุด 16 เขตข้อมูล

#### 4.4.6 การแสดงสถิติการทำงาน (Production Statistics Mode)

คือระบบงานที่แสดงสถิติต่าง ๆ ในการทำงานของผู้ป้อนข้อมูล โดยแสดงสถิติต่อไปนี้

- ก) สถิติการป้อนข้อมูล เป็นสถิติต่อครั้งของการป้อนข้อมูลโดยมีรายละเอียด คือ
- 1) รหัสผู้ป้อนข้อมูล
  - 2) วันที่ทำการป้อนข้อมูล
  - 3) เวลาเริ่มต้นป้อนข้อมูล
  - 4) เวลาสิ้นสุดของการป้อนข้อมูล
  - 5) เวลาทั้งหมดในการป้อนข้อมูล
  - 6) จำนวนระเบียบข้อมูลที่ป้อน
  - 7) ความยาวของระเบียบข้อมูล
  - 8) จำนวนครั้งของการกดแป้นพิมพ์สูงสุดที่เป็นไปได้
  - 9) จำนวนครั้งของการกดแป้นพิมพ์ในขณะที่ป้อนข้อมูล

10) ค่าแตกต่างของจำนวนครั้งของการกดแป้นพิมพ์สูงสุดกับจำนวนครั้งที่กดแป้นพิมพ์ในขณะป้อนข้อมูล

ข) สถิติของข้อมูลที่ยกเลิกการตรวจสอบ (Bypass) เป็นการแสดงรายละเอียดของเซตข้อมูลที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ แต่ผู้ใช้ต้องการให้ระบบเตรียมข้อมูลบันทึกตามการป้อนนั้น โดยแสดงถึง

- 1) รหัสผู้ป้อนข้อมูล
- 2) วันที่ทำการป้อนข้อมูล
- 3) เวลาเริ่มต้นป้อนข้อมูล
- 4) เวลาสิ้นสุดของการป้อนข้อมูล
- 5) ลำดับที่ของเซตข้อมูลที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ
- 6) หมายเลขระเบียบข้อมูลที่มีเซตข้อมูลที่ไม่ผ่านการตรวจสอบดังกล่าว

ค) สถิติของการตรวจทานข้อมูล เป็นการแสดงถึงรายละเอียดต่าง ๆ ในขณะที่ตรวจทานข้อมูล โดยมีรายละเอียดที่แสดงคือ

- 1) รหัสผู้ตรวจทานข้อมูล
- 2) วันที่ทำการตรวจทาน
- 3) เวลาเริ่มต้นตรวจทานข้อมูล
- 4) เวลาสิ้นสุดของการตรวจทานข้อมูล
- 5) เวลาทั้งหมดในการตรวจทาน
- 6) จำนวนตัวอักษรที่แก้ไขในขณะตรวจทานข้อมูล

ค่าสถิติต่าง ๆ ที่แสดงทั้งหมดนี้ ระบบงานแสดงสถิติการทำงานจะต้องใช้ข้อมูลนำเข้าจากแฟ้มข้อมูลชนิด .CNT

#### 4.5 การจัดการภาษาไทย

ระบบเตรียมข้อมูลที่ออกแบบนี้ สามารถรับข้อมูลและแสดงข้อความที่เป็นภาษาไทยได้ โดยการจัดการภาษาไทยนี้ผ่านการทำงานของโปรแกรมไควร์เวอร์ภาษาไทย โปรแกรมไควร์เวอร์ที่นำมาใช้ร่วมกับระบบจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 4.5.1 แสดงภาษาไทยบนจอภาพแบบ 25 บรรทัด
- 4.5.2 แสดงภาษาไทยบนจอภาพแบบบรรทัดเดียว
- 4.5.3 สามารถจัดการภาษาไทยรหัสของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

#### 4.5.4 สามารถจัดการภาษาไทยรหัสของสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม(สมอ.)

คุณสมบัติทั้ง 4 ประการข้างต้นนี้ ผู้ใช้สามารถกำหนดได้โดยไม่รบกวนการทำงานของระบบเตรียมข้อมูล ซึ่งโปรแกรมไดรเวอร์ภาษาไทยในปัจจุบัน มักจะออกแบบเป็นโปรแกรมชนิดฝังอยู่กับหน่วยความจำเครื่องคอมพิวเตอร์ (Resident Program) และเมื่อใดผู้ใช้ต้องการกำหนดคุณสมบัติใดในการจัดการภาษาไทย ก็สามารถเรียกใช้ได้ทันทีโดยเพียงแต่กดปุ่มพิเศษบางปุ่มเท่านั้น ซึ่งนับว่าเพิ่มความสะดวกในการใช้มากขึ้น