



### บทที่ 3

#### การออกแบบระบบและการพัฒนาโปรแกรม

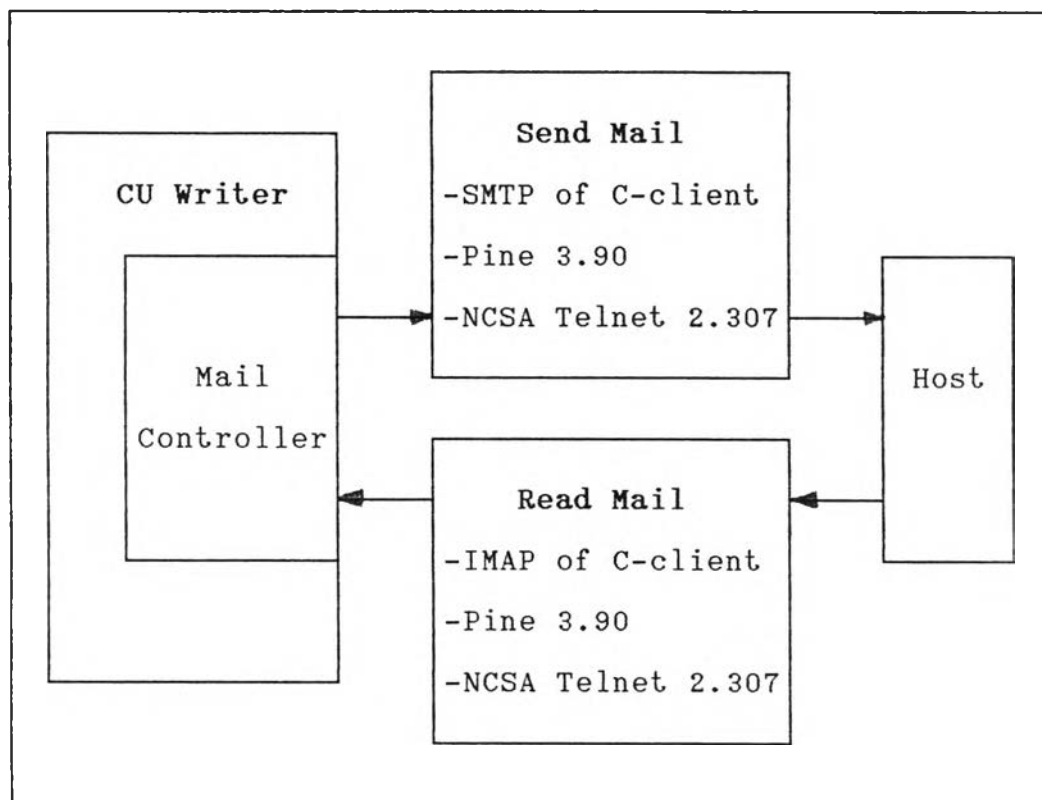
ในบทที่แล้วได้กล่าวถึงทฤษฎีและความรู้พื้นฐาน เพื่อศึกษาและใช้ในการทำวิจัย สำหรับในบทนี้ จะกล่าวถึงการออกแบบส่วนการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่เพิ่มเข้าไปในโปรแกรมช็ูไรเตอร์ ส่วนประกอบที่สำคัญในโปรแกรม ส่วนการทำงานของซีไคลแอนท์ (C-client) และส่วนการทำงานเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

#### การออกแบบส่วนการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ในการออกแบบ เพื่อเพิ่มคุณสมบัติการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์เข้าไปในโปรแกรมช็ูไรเตอร์ ได้พิจารณาส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนด้วยกัน โดยแสดงไว้ในรูปที่ 3.1 และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 1. ส่วนเพิ่มเติมในโปรแกรมช็ูไรเตอร์

โดยการเพิ่มเมนูจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เข้าไว้ในเมนูหลักของตัวเลือกแฟ้มข้อมูล ซึ่งได้เพิ่มในฟังก์ชัน pulled\_down\_menu ในแฟ้มข้อมูล menu.c ของโปรแกรมช็ูไรเตอร์ เวอร์ชัน 1.6 ประกอบไปด้วยโปรแกรมย่อยสำหรับอ่านจดหมาย ส่งจดหมาย และระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 แบบจำลองการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์  
ในโปรแกรมที่เขียนด้วยซี++

### 1.1 โปรแกรมสำหรับการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ทำหน้าที่รับข้อมูลที่เกี่ยวข้องสำหรับการส่งจดหมาย เพื่อประกอบขึ้นเป็นซองจดหมาย โดยเพิ่มในแฟ้มข้อมูล `sendmail.c` ภายในประกอบด้วยฟังก์ชันเพื่อควบคุมการรับข้อมูลซองจดหมาย ดังต่อไปนี้

- ฟังก์ชัน `send_to` สำหรับรับรายชื่อและที่อยู่ที่ต้องการส่งจดหมายไปถึง
- ฟังก์ชัน `send_subject` สำหรับรับหัวข้อของจดหมาย
- ฟังก์ชัน `send_cc` สำหรับรับรายชื่อและที่อยู่ที่ต้องการสำเนาจดหมายไปถึง

- ฟังก์ชัน `send_attachment` สำหรับรับรายชื่อ  
แฟ้มข้อมูลที่ต้องการแนบไปพร้อมจดหมาย
- ฟังก์ชัน `send_address` สำหรับจัดการสมุดรายชื่อ  
และที่อยู่
- ฟังก์ชัน `send_send` สำหรับส่งจดหมาย โดยใช้ข้อมูล  
ในแฟ้มช่องข้อมูลปัจจุบัน เป็นข้อมูลของเนื้อหาจดหมายที่ต้องการส่ง

ในการป้อนข้อมูลรายชื่อและที่อยู่ของผู้รับจดหมายนั้น ได้สนับสนุนการป้อนรายชื่อ หลาย ๆ รายพร้อมกันโดยใช้เครื่องหมาย ‘,’ หรือ ‘ ’ คั่นระหว่างรายชื่อเหล่านั้น หรืออาจกำหนดเป็นแต่ละรายก็ได้ นอกจากนี้ยังสามารถป้อนชื่อย่อ เพื่อดึงชื่อเต็มจากสมุดแฟ้มรายชื่อและที่อยู่ที่กำหนดล่วงหน้าไว้แล้ว กรณีที่ไม่ได้ระบุชื่อของเซิร์ฟเวอร์ปลายทางมาด้วย จะนำชื่อของเซิร์ฟเวอร์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้ามาประกอบให้เอง

ส่วนรายชื่อของแฟ้มข้อมูลที่ต้องการแนบไปกับจดหมายนั้น สามารถป้อนหลาย ๆ ชื่อพร้อมกันโดยใช้เครื่องหมาย ‘,’ หรือ ‘ ’ คั่นระหว่างรายชื่อแฟ้มข้อมูลเหล่านั้น หรืออาจเลือกจากหน้าจอรายชื่อแฟ้มข้อมูลที่ปรากฏออกมาให้เลือก เมื่อระบุชื่อแฟ้มข้อมูลเป็นแบบ wildcard

ในสมุดแฟ้มรายชื่อและที่อยู่ ประกอบด้วยชื่อย่อ ที่อยู่เต็ม และชื่อเต็ม ซึ่งสามารถเพิ่มใหม่ ลบออก หรือแก้ไขรายชื่อที่มีอยู่แล้ว

## 1.2 โปรแกรมสำหรับการอ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

โดยเพิ่มไว้ในแฟ้มข้อมูล `readmail.c` ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ ส่วนแสดงรายการจดหมายทั้งหมด และส่วนแสดงเนื้อหาจดหมาย โดยฟังก์ชัน `read_index` ทำหน้าที่ขอข้อมูลจากตู้รับจดหมายและแสดงรายการจดหมายทั้งหมดในตู้รับจดหมายจากคอมพิวเตอร์แม่ข่าย โดยแสดงสถานะของจดหมาย เช่น เป็นจดหมายที่เข้ามาใหม่ เป็นจดหมายที่ตอบกลับ

นอกจากนี้ยังแสดง วันเดือนปีที่ส่งจดหมาย ชื่อผู้ส่ง และหัวเรื่องของจดหมาย โดยถูกจัดให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถเลือกเปิดอ่านจดหมายได้ง่าย ส่วนในการแสดงเนื้อหาของจดหมาย ภายหลังจากการเลือกจากรายการจดหมายทั้งหมด ถูกจัดการโดยฟังก์ชัน `get_mail_file` ซึ่งทำหน้าที่ขอข้อมูลของจดหมาย เพื่อนำมาแสดงผล ทั้งตัวจดหมายและแฟ้มข้อมูลที่แนบมาด้วย โดยโปรแกรม ชียูไรวีเตอร์ต่อไป

### 1.3 โปรแกรมสำหรับระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ทำหน้าที่กำหนดข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งการรับและส่งจดหมาย เช่น กำหนดชื่อ และรหัสผ่านที่เพื่อการเข้าถึงคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ซึ่งได้เพิ่มในแฟ้มข้อมูล `mailsys.c` โดยมีฟังก์ชัน `set_config` เพื่อควบคุมการแก้ไข และกำหนดข้อมูลเหล่านั้น

นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชัน `mail_reply` `mail_forward` และ `mail_bounce` เพื่อจัดการกับข้อมูลจดหมายที่เลือกเปิดอ่าน เพื่อให้สามารถตอบจดหมาย ส่งต่อจดหมาย และส่งผ่านจดหมาย ตามลำดับ

## 2. ส่วนการรับและส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

โดยที่การรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการแลกเปลี่ยนหรือรับส่งข้อมูลโดยตรง ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่มีระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ ซึ่งเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างประเภทกัน ดังนั้นจำเป็นต้องอาศัยมาตรฐาน เพื่อที่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูล

มาตรฐานหรือโปรโตคอลที่ใช้ในการส่งจดหมายโดยทั่วไป และสำหรับการวิจัยนี้ เลือกใช้เอสเอ็มทีพี โปรโตคอล ซึ่งเป็นโปรโตคอลที่ได้รับความนิยม และมีการนำมาใช้อย่างกว้างขวาง สำหรับในการรับหรืออ่าน

จดหมายจากคอมพิวเตอร์แม่ข่ายนั้น มีโปรโตคอลที่น่าสนใจ คือ พีโอพี และ ไอเอ็มเอพี ดังที่ได้กล่าวถึงแล้วในการเปรียบเทียบคุณสมบัติ ระหว่างสองโปรโตคอลนี้ ทำให้งานวิจัยนี้เลือกใช้ ไอเอ็มเอพี โปรโตคอล เพราะมีคำสั่งที่สนับสนุนการใช้งานได้กว้างขวางกว่า อีกทั้งในคอมพิวเตอร์แม่ข่ายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งใช้ในการทดสอบเพื่อการวิจัยนี้ สนับสนุนโปรโตคอล ไอเอ็มเอพีเช่นกัน

เนื่องจากทั้ง ไอเอ็มเอพี และ เอสเอ็มทีพี เป็นโปรโตคอลที่ถูกนำมาใช้งานอย่างกว้างขวาง ดังนั้นจึงมีการพัฒนาฟังก์ชันที่สนับสนุนการทำงานของ 2 โปรโตคอลนี้ เพื่อให้ง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ โดยกลุ่มฟังก์ชันเหล่านี้ มีชื่อเรียกว่า ซีไคลแอนท์ (C-client) ซึ่งเป็นโปรแกรมต้นฉบับที่มาพร้อมกับโปรแกรม The Pine Mail System version 3.90 และจากคลังของซีไคลแอนท์นี้ ผู้ใช้สามารถเลือกใช้กับโปรโตคอลใด ๆ ในการรับหรืออ่านจดหมาย อีกทั้งยังเป็นแชร์แวร์ที่ให้มาเป็นโปรแกรมต้นฉบับซึ่งใช้ได้กับโปรแกรมภาษาซี

ดังนั้นการวิจัยนี้ จึงได้ใช้โปรแกรมต้นฉบับจากคลังของซีไคลแอนท์ ช่วยในการพัฒนา ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกลางที่สนับสนุนการทำงานระหว่างส่วนของโปรแกรมหลัก คือ ซียูไรเตอร์ และส่วนการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ซึ่งจะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

การรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ได้ถูกออกแบบให้มีการทำงานในลักษณะของดีสคอนเน็คทีด (disconnected) คือ ในการรับส่งจดหมายแต่ละครั้ง ต้องทำการเปิดการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และปิดการเชื่อมต่อเมื่อสิ้นสุดการรับส่ง ดังนั้น ในการรับส่งจดหมายจากโปรแกรมซียูไรเตอร์ จะเรียกโปรแกรม minapine.exe เพื่อรับจดหมาย และเรียกโปรแกรม minipine.exe เพื่อส่งจดหมาย และจะคืนทรัพยากรที่ใช้เมื่อเสร็จสิ้นการทำงาน ก่อนกลับเข้าสู่โปรแกรมซียูไรเตอร์ เพื่อทำงานต่อไป

### 3. ส่วนการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

ในการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ใช้ระบบเครือข่ายที่มีโปรโตคอล ทีซีพี/ไอพี โดยอาศัยแพกเก็ตไดร์เวอร์ในการติดต่อกับเน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟสการ์ด และอาศัยโปรแกรมเฉพาะงานจากคลังของ NCSA Telnet version 2.307 ซึ่งทำหน้าที่ดูแลและจัดการในระดับชั้นอินเตอร์เน็ตและทรานสปอร์ต รวมเรียกว่า กองซ้อนโปรโตคอล ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP protocol stack) ซึ่งทำงานร่วมกับแพกเก็ตไดร์เวอร์ มาใช้พัฒนาส่วนเชื่อมต่อ

หน้าที่หลักของส่วนนี้ คือ การเริ่มต้นและสิ้นสุดการสื่อสารกับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย คอยตรวจสอบเหตุการณ์ และให้บริการด้านการสื่อสารต่าง ๆ เช่น ส่งอักขระออก และรับอักขระเข้า

ในการนำซีไคล์แอนท์มาใช้งาน เพื่อสร้างเป็นดอสไคล์แอนท์นั้น จำเป็นต้องมีกองซ้อน ทีซีพี/ไอพี ติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล พร้อมทั้งชุดสำหรับพัฒนาของกองซ้อน ทีซีพี/ไอพี อยู่ด้วย โดยซีไคล์แอนท์จะสนับสนุนกองซ้อนของ Beame & Whiteside, PC-NFS, Novell, PC/IP, Waterloo และ Winsock แต่ในการวิจัยนี้ ได้เลือกส่วนของการเชื่อมต่อจากคลังของ NCSA Telnet ซึ่งเป็นแชร์แวร์มาใช้ในการพัฒนา ดังนั้น จึงต้องแก้ไขในส่วนของ ทีซีพี/ไอพี รุททินของซีไคล์แอนท์ เพื่อให้ใช้งานได้กับการสื่อสารของ NCSA Telnet ได้ ซึ่งได้แก้ไขในแฟ้มข้อมูล tcp\_dos.c ของซีไคล์แอนท์ โดยปรับฟังก์ชันต่อไปนี้ เพื่อให้ทำงานได้กับการทำงานของ NCSA Telnet 2.307

- ฟังก์ชัน tcp\_open สำหรับการเปิดการเชื่อมต่อ
- ฟังก์ชัน tcp\_getdata สำหรับการรับข้อมูล
- ฟังก์ชัน tcp\_sout สำหรับการส่งข้อมูล
- ฟังก์ชัน tcp\_abort สำหรับการปิดการเชื่อมต่อ

## ส่วนประกอบที่สำคัญในการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ในส่วนการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ได้ถูกออกแบบให้มีการทำงานในลักษณะของดีสคอนเน็คท์ (Disconnected) คือในการรับส่งจดหมาย หรือการติดต่อกับตู้รับจดหมายแต่ละครั้ง ต้องทำการเปิดการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และปิดการเชื่อมต่อเมื่อสิ้นสุดการรับส่งในแต่ละครั้ง โดยให้โปรแกรม minapine.exe และ minipine.exe ทำหน้าที่ในการรับและส่งจดหมาย ตามลำดับ ซึ่งได้ถูกพัฒนาขึ้น โดยอาศัย The Pine Mail System version 3.90 ส่วนประกอบที่สำคัญของโปรแกรม มีดังต่อไปนี้

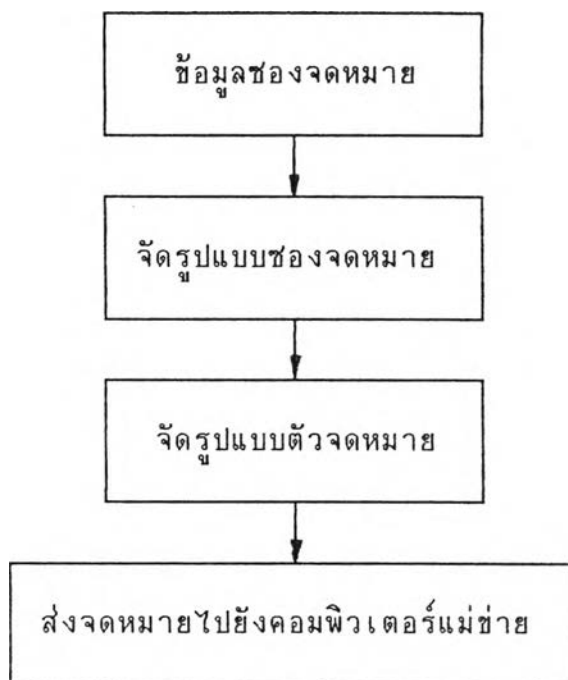
### 1. ส่วนการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

โปรแกรมส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือ minipine.exe จัดรูปแบบของส่วนช่องจดหมาย ให้เป็นไปตามรูปแบบมาตรฐานของ เออาร์พีเออินเทอร์เน็ต ซึ่งได้ใช้ฟังก์ชันต่าง ๆ ที่มีให้ในซีไคลแอนท์ในการเปลี่ยนให้เป็นรูปแบบที่ต้องการ ขั้นตอนในการทำงานแสดงไว้ในรูปที่ 3.2

ในการส่งจดหมายมีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

#### 1.1 ข้อมูลช่องจดหมาย

ก่อนส่งจดหมายออกไปนั้น ต้องกำหนดชื่อ และที่อยู่ที่ต้องการส่งถึงอย่างน้อย 1 ชื่อ ในขณะที่ข้อมูลส่วนอื่นอาจไม่ได้กำหนดไว้ ส่วนการตรวจสอบความถูกต้องของชื่อและที่อยู่ในเมนูย่อยเหล่านั้น โปรแกรมได้ทำการตรวจสอบอักขระ '@' ที่ป้อนเข้ามา หากไม่มีอักขระดังกล่าว จะทำการเติมอักขระนั้น ตามด้วยชื่อเต็มที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ส่วนการป้อนแฟ้มข้อมูล หากเลือกจากเมนูแฟ้มข้อมูลเมื่อกำหนดแฟ้มข้อมูลด้วย wildcard ทำให้แน่ใจได้ว่ามีแฟ้มข้อมูลนั้นอยู่จริง



รูปที่ 3.2 ส่วนประกอบของการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

เนื่องจากต้องมีการรับค่ารับค่าตัวแปรต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งของซองจดหมายสำหรับใช้ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์เข้าไปยังคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ซึ่งตัวแปรเหล่านั้น ได้แก่ รายการชื่อและที่อยู่ที่ต้องการส่งไปถึงหัวข้อเรื่อง รายการชื่อและที่อยู่ที่จะส่งสำเนาจดหมายไปถึง และรายการชื่อเพิ่มข้อมูลที่ต้องแนบเพิ่มข้อมูลนั้นไปกับจดหมาย จึงได้ออกแบบให้อยู่ในรูปแบบโครงสร้างข้อมูลดังนี้

```

typedef struct node_header_tag {
    int         type;           /* type of header field */
    int         seq;           /* sequence of type */
    char        detail[MAXDETAIL]; /* detail inside */
    Node_header_type *next;     /* next header field */
} Node_header_type;
  
```



โดยที่ตัวแปร type แทนประเภทของช่องจดหมาย เช่น ชื่อและที่อยู่ที่จะส่งไปถึง หัวข้อเรื่อง ชื่อและที่อยู่ที่จะส่งไปเพิ่มข้อมูลที่แนบไปด้วย ส่วน seq เป็นลำดับที่ภายใต้ประเภทของช่องจดหมายนั้น และส่วน detail ใช้สำหรับเก็บข้อมูลของช่องจดหมายแต่ละประเภท

## 1.2 จัดรูปแบบช่องจดหมาย

ทำหน้าที่ในการรวบรวมชื่อและที่อยู่ เพื่อจัดเป็นรูปแบบและกลุ่มสำหรับจัดให้เป็นรูปแบบมาตรฐานของช่องจดหมาย เช่น รายชื่อและที่อยู่ ที่ต้องการส่งจดหมายไปถึง หัวข้อเรื่องของจดหมาย รายชื่อและที่อยู่ที่ต้องการสำเนาจดหมายไปถึง และรายชื่อเพิ่มข้อมูลที่ส่งแนบไปพร้อมกับจดหมาย โดยมีฟังก์ชันที่สำคัญคือ

```
void rfc822_parse_adrlist( lst, string, host )
    ADDRESS **lst;
    char *string;
    char *host;
```

ซึ่งเป็นฟังก์ชันที่มีให้ในซีไคลด์แอนท์ โดยทำการจัดรูปแบบให้เป็นไปตามรูปแบบของโปรโตคอล RFC 822 ส่วนรายชื่อของเพิ่มข้อมูลถูกจัดเก็บไว้ในโครงสร้างข้อมูลของเพิ่มข้อมูลที่แนบไปด้วย ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

```
PATMT {
    char *description;
    char *filename;
    char *size;
    char *id;
    unsigned short flags;
    PATMT *next; }
```

### 1.3 จัดรูปแบบตัวจดหมาย

ในส่วนของตัวจดหมาย ต้องทำการพิจารณาเนื้อหาของจดหมายเพื่อการเข้ารหัสในรูปแบบที่เหมาะสม โดยอาศัยมาตรฐานของเอ็มไอเอ็มอี เพื่อสามารถส่งผ่านข้อความในหลายรูปแบบได้ นอกเหนือจากอีกชระ 7 บิตเท่านั้น

ทำหน้าที่ในการจัดรูปแบบของตัวจดหมาย ให้อยู่ในโครงสร้างข้อมูลของตัวจดหมาย ทั้งยังรวมเพิ่มข้อมูลที่ต้องการแนบส่งไปด้วย เข้าไว้ด้วยกันกับโครงสร้างข้อมูลของตัวจดหมาย นอกจากนี้ยังทำการพิจารณาเนื้อหาของตัวจดหมาย เพื่อทำการเข้ารหัสก่อนที่จะส่งไปยังชื่อและที่อยู่ปลายทาง ฟังก์ชันที่สำคัญมีดังนี้

#### 1.3.1 ฟังก์ชัน create\_message\_body

```
void create_message_body( b, attach )
    BODY **b;
    PATMT *attach;
```

ฟังก์ชันนี้ทำการพิจารณาส่วนของเนื้อหาของ โดยกรณีที่เนื้อหาของ เป็นประเภท text และไม่มีเพิ่มข้อมูลที่ต้องการแนบไปด้วย จะถูกส่งไปพิจารณาการเข้ารหัสเนื้อหาต่อไป แต่ในกรณีที่ เป็นเนื้อหาของประเภท text และมีเพิ่มข้อมูลที่แนบไปด้วย จะถูกเปลี่ยนให้เป็นประเภท multipart และรวบรวมเพิ่มข้อมูลที่ต้องการแนบไปด้วย เพื่อส่งไปพิจารณาเพื่อการเข้ารหัสต่อไป การพิจารณาการเข้ารหัสอธิบายไว้ในหัวข้อถัดไป

### 1.3.2 ฟังก์ชัน set\_mime\_types

```
void set_mime_types( body )
    BODY *body;
```

ฟังก์ชันนี้ทำการพิจารณา ส่วนของเนื้อความเพื่อจัดประเภท และประเภทย่อยของข้อมูล และการเข้ารหัส โดยพิจารณาจากเงื่อนไขดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงการพิจารณาการเข้ารหัสของเนื้อความ

เนื้อความ	ประเภท	ประเภทย่อย	เข้ารหัส
1. เริ่มต้นด้วย "GIF"	image	"GIF"	binary
2. เริ่มต้นด้วย 0xff,0xd8,0xe0,7,7,"JFIF"	image	"JPEG"	binary
3. เริ่มต้นด้วย "MM" or "II"	image	"TIFF"	binary
4. เริ่มต้นด้วย '%', '!' or '\004', '%', '!'	application	"PostScript"	binary
5. เริ่มต้นด้วย ".snd"	audio	"Basic"	binary
6. เริ่มต้นด้วย 0x00,0x05,0x16,0x00	application	"APPLEFILE"	binary
7. เริ่มต้นด้วย 0x04,0x03,0x46,0x50	application	"ZIP"	binary
8. มีอักขระ NULL	application	"octet-stream"	binary
9. มีอักขระ NULL และเป็นประเภท text	text		binary

ตารางที่ 3.1(ต่อ) แสดงการพิจารณาการเข้ารหัสของเนื้อความ

10. มีอักขระ CR or LF ที่ไม่อยู่ติดกัน หรือมี ขนาด > 1000 บรรทัด	application	"octet-stream"	binary
11. ไม่มีอักขระ 8 บิต	text	"PLAIN"	7bit
12. มีอักขระ 8 บิต < 30%	text	"PLAIN"	8bit
13. มีอักขระ 8 บิต > 30%	application	"octet-stream"	binary

#### 1.4 ส่งจดหมายไปยังคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

จะทำหน้าที่เปิดการสนทนากับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เพื่อทำการส่งจดหมายไปตามชื่อและที่อยู่ที่อยู่ระบุไว้ในช่องจดหมาย และจะทำการเข้ารหัสเนื้อความของจดหมายที่เหมาะสม ตามที่ได้พิจารณาจากฟังก์ชัน set\_mime\_type ข้างต้น ฟังก์ชันหลักที่ใช้ สำหรับการส่งจดหมายนี้ได้แก่

```
long pine_smtp_mail( stream, type, header, body )
SMTPSTREAM *stream;
char *type;
METAENV *header;
BODY *body;
```

ซึ่งฟังก์ชันนี้จะเรียกใช้งานฟังก์ชัน smtp\_mail อีกต่อหนึ่ง ส่วนรูปแบบโครงสร้างของ METAENV จะเป็นรูปแบบของโครงสร้างข้อมูลของช่องจดหมายนั่นเอง

## 2. ส่วนการรับหรืออ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

โปรแกรมการอ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือ `minapine.exe` ทำหน้าที่เปิดการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ซึ่งต้องระบุชื่อผู้ใช้งาน และรหัสผ่าน และทำการดึงข้อมูลที่ต้องการจากตู้รับจดหมาย เช่น รายการจดหมายทั้งหมด ข้อมูลของจดหมาย เพื่อแสดงผลโดยโปรแกรมชิวไรเตอร์ หรือจัดการกับจดหมาย เช่น การลบและไม่ลบจดหมาย โดยมีขั้นตอนการทำงานที่ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักดังนี้

### 2.1 การเปิดการเชื่อมต่อ

ในการเข้าถึงคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เพื่อดึงข้อมูลของจดหมายจากตู้รับจดหมาย โดยใช้โปรโตคอลของ ไอเอ็มเอพี นี้ ต้องระบุชื่อผู้ใช้งานที่มีสิทธิ์เข้าไปยังคอมพิวเตอร์แม่ข่าย พร้อมทั้งรหัสผ่าน โดยมีหน้าจอบอกเพื่อให้ป้อนรายชื่อและรหัสผ่าน นอกจากนี้ยังต้องกำหนด `inbox-path` เพื่อระบุคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ต้องการเข้าถึง และกำหนดตู้จดหมายที่ต้องการเข้าถึง ซึ่งต้องกำหนดไว้ในโปรแกรมชิวไรเตอร์ ก่อนการรับหรืออ่านจดหมาย และใช้ฟังก์ชัน `mail_open` เพื่อขอเปิดการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

### 2.2 การจัดการข้อมูลจดหมาย

ภายหลังการเปิดการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จะทำตามขั้นตอนที่ขอมา เช่น ขอข้อมูลของรายการจดหมายทั้งหมด ขอข้อมูลของจดหมายเพื่อเปิดอ่าน และการลบหรือไม่ลบข้อมูล โดยมีรายละเอียด ดังนี้

#### 2.2.1 การขอข้อมูลรายการจดหมายทั้งหมด

ใช้ฟังก์ชัน `mail_fetchstructure` เพื่อดึงข้อมูลส่วนของช่องจดหมาย เพื่อทำการจัดรูปแบบให้อยู่ในรูปแบบที่ผู้ใช้งานสามารถ

เลือกใช้คำสั่งกับจดหมายแต่ละฉบับต่อไป รูปแบบนั้นประกอบด้วย 4 ส่วนดังนี้

- สถานะของจดหมาย โดยกำกับสถานะภาพของจดหมาย เช่น เป็นจดหมายที่เข้ามาใหม่ เป็นจดหมายที่ได้ตอบกลับ หรือเป็นจดหมายที่ต้องการลบทิ้ง ซึ่งถูกแทนด้วยตัวอักษร เช่น 'N', 'A', 'D' ตามลำดับ ส่วนจดหมายที่ส่งถึงผู้รับโดยตรงจะมีเครื่องหมาย '+' กำกับไว้ข้างหน้าด้วย นอกจากนี้ยังมีวันที่ที่ส่งถึง และเลขที่ของจดหมาย

- ชื่อของผู้ส่ง
- ขนาดของจดหมาย
- หัวเรื่องของจดหมาย

โดยทั้ง 4 ส่วนนี้มักถูกจัดให้อยู่ภายในบรรทัดเดียวกันเพื่อสะดวกต่อการเลือกใช้งานต่อไป

## 2.2.2 การขอข้อมูลจดหมาย

ทำหน้าที่เพื่อดึงจดหมายที่ต้องการเปิดอ่าน เพื่อมาแสดงผลที่หน้าจอของโปรแกรมซียูไรเตอร์ โดยใช้ช่องแฟ้มข้อมูลที่ว่างสำหรับเพื่อแสดงผลทั้งตัวจดหมายและสิ่งที่แนบมาด้วย ในการแสดงผลของจดหมายนั้น จะทำการถอดรหัสเนื้อหาของจดหมาย เพื่อให้เป็นอักขระที่สามารถอ่านได้ โดยจะเรียกใช้ฟังก์ชัน `format_message` ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

```
int format_message( msgno, env, body, flag, pc )
    long      msgno;
    ENVELOPE *env;
    BODY      *body;
    int       flgs;
    gf_io_t   pc;
```

ซึ่งฟังก์ชันนี้จะคืนส่วนของซองจดหมายไว้ที่ตัวชี้ใน env และส่วนของเนื้อจดหมายที่ทำการถอดรหัสแล้วไว้ที่ตัวชี้ body ตามหมายเลขของจดหมายที่ระบุให้ไว้ใน msgno ส่วนค่าที่กำหนดใน flgs และ pc เป็น ข้อมูลที่ใช้ภายใน ทั้งนี้ได้ทำการเก็บเนื้อความจดหมาย ลงในแฟ้มข้อมูล body.dat ส่วนเอกสารแนบถูกจัดเก็บในแฟ้มข้อมูล attachxx.dat โดย xx เป็นลำดับที่ของเอกสารแนบ เพื่อให้โปรแกรมชียูไรเตอร์นำไปแสดงผลต่อไป

### 2.2.3 การขอเปลี่ยนสถานะของจดหมาย

ในการขอเปลี่ยนสถานะของจดหมาย ใช้ฟังก์ชัน mail\_setflag และ mail\_clearflag เพื่อบอกสถานะใหม่หรือลบสถานะเดิมของจดหมาย ตามลำดับ