บทที่ 3

มาตรฐานสำหรับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ในบทนี้กล่าวถึงมาตรฐานสำหรับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการส่งและรับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่

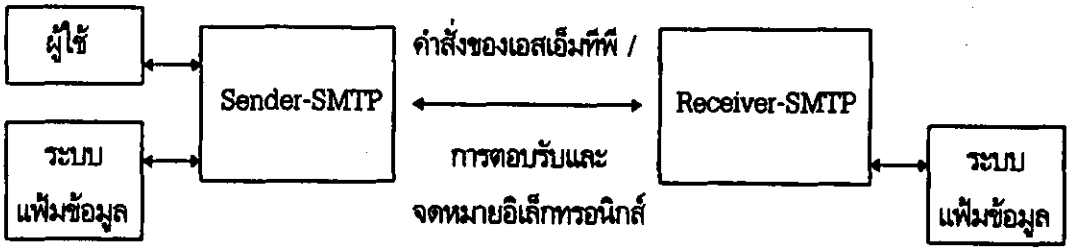
- เอสเอ็มทีพี เป็นโปรโตคอลที่ใช้ในการส่งผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
- มาตรฐานรูปแบบของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
- พีโอพี และ ไอเอ็มเอพี เป็นโปรโตคอลที่ใช้ในการเข้าถึงจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่เก็บอยู่บนเซิร์ฟเวอร์เพื่อเปิดอ่าน
- เอ็มไอเอ็มอี เป็นมาตรฐานที่ขยายขีดความสามารถของมาตรฐานรูปแบบของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

เอสเอ็มทีพี (SMTP หรือ Simple Mail Transfer Protocol)

เอสเอ็มทีพีเป็นโปรโตคอลมาตรฐานตัวหนึ่งที่ใช้ในการส่งผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โดยจะกำหนดวิธีที่ตัวแทนส่งผ่านข้อมูล (MTA หรือ message transfer agent) ตัวหนึ่ง ส่งผ่านข้อมูลไปยังตัวแทนส่งผ่านข้อมูลตัวอื่น ซึ่งอาจเป็นปลายทางหรือเป็นตัวแทนส่งผ่านข้อมูลที่อยู่ระหว่างเส้นทางจากผู้ส่งไปยังผู้รับปลายทาง (relaying MTA) ก็ได้ [2]

<u>รูปแบบการติดต่อสื่อสารของเอสเอ็มทีพี</u>

เมื่อมีจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ต้องการส่ง ตัวแทนส่งผ่านข้อมูลที่เป็นฝ่ายส่ง (ซึ่งก็คือเอสเอ็มทีพีเซิร์ฟเวอร์ที่มีข้อมูลที่ต้องการส่ง) จะติดต่อไปยังตัวแทนส่งผ่านข้อมูลที่เป็นฝ่ายรับ (หรือเอสเอ็มทีพีเซิร์ฟเวอร์ที่เป็นฝ่ายรับ) ผ่านทางทีซีพีพอร์ต 25 [1] ซึ่งฝ่ายรับนี้อาจเป็นปลายทางหรือเป็นตัวส่งผ่านในระหว่างเส้นทางก็ได้ ในกรณีที่ฝ่ายรับยังไม่ใช่ปลายทางและจะต้องส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ตัวถัดไปอีก ต้องเปลี่ยนสภาพจากผู้รับเป็นผู้ส่งและทำตามขั้นตอนเช่นเดียวกันนี้ โดยในการเลือกเส้นทางที่จะส่งข้อมูลเป็นแบบรับช่วง (store-and-forward) ฝ่ายส่งจะขอข้อมูลจากดีเอ็นเอส (DNS หรือ Domain Name Service) เพื่อช่วยในการเลือกเส้นทางที่เหมาะสม [2]



รูป 3.1 แบบจำลองของเอสเอ็มทีพี [3]

ข้อจำกัดของเอสเอ็มทีพี คือ ข้อความในจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จะต้องเป็นข้อความที่ใช้รหัสแอสกี้ขนาด 7 บิต (7-bit ASCII code) เท่านั้น โดยจะตัดบิตทางด้านสูงซึ่งเป็นบิตที่ 8 (high bit หรือ 8th bit) ของทุก ๆ ตัวอักษรออกโดยอัตโนมัติเพื่อลดให้เหลือเท่าที่ยอมรับได้ คือ 7 บิต จึงได้มีการพัฒนาเอสเอ็มทีพีให้กลายเป็นอีเอสเอ็มทีพี (ESMTP หรือ Extended SMTP) เพื่อให้สามารถส่งแฟ้มข้อมูลไบนารี 8 บิต เช่น แฟ้มข้อมูลเวิร์ดโปรเซสเซอร์ แฟ้มข้อมูลแอพพลิเคชั่นต่าง ๆ ได้ [4]

นอกจากนี้ยังมีวิธีอื่นในการที่จะทำให้สามารถส่งแฟ้มข้อมูลไบนารี 8 บิตได้ ได้แก่

- ใช้การเข้ารหัสแบบยูยูเอ็นโค้ด (UUEncode หรือ UNIX-to-UNIX Encoding) ในการเปลี่ยนให้เป็นรูปแบบ 7 บิต และใช้ยูยูดีโค้ด (UUDecode หรือ UNIX-to-UNIX Decoding) ในการแปลงกลับให้เหมือนเดิม

- ใช้การเข้ารหัสมาตรฐานเอ็มไอเอ็มอี (MIME หรือ Multipurpose Internet Mail Extensions) ซึ่งเป็นมาตรฐานใหม่ที่เริ่มเป็นที่แพร่หลาย

```
S : <wait for connection on TCP port 25>
C : <open connection to server>
S : 220 dbc.mtview.ca.us SMTP service ready
C : HELO baiji.dbc.mtview.ca.us
S : 250 dbc.mtview.ca.us says hello to baiji.dbc.mtvies.ca.us
C : MAIL FROM: <mrose@dbc.mtview.ca.us>
S : 250 sender ok
C : RCPT TO: <nsb@thumper.bellcore.com>
S : 250 recipient ok
C : RCPT TO: <galvin@tis.com>
```

S : 250 recipient ok

C : RCPT TO: <pvm@darpa.mil>

S : 250 recipient ok

C : RCPT TO: <jromine@ics.uci.edu>

S : 250 recipient ok

C : RCPT TO: <Stef@nma.com>

S : 250 recipient ok

C : RCPT TO: <mdz@ssw.com>

S : 250 recipient ok

C : DATA

S : 354 Enter mail, end with "." on a line by itself

C : To: Reviewers: ;

C : Subject: Want to review a book?

C : Date: Sun, 12 Apr 1992 11:50:40 -0700

C : Message-ID: <18597.703104640@dbc.mtview.ca.us>

C : From: Marshall Rose <mrose@dbc.mtview.ca.us>

C :

C : This is a mail message

C : .

S : 250 message sent

C : QUIT

S : 221 dbc.mtview.ca.us closing connection

C : <closes connection>

S : <closes connection>

เมื่อ S หมายถึง เซิร์ฟเวอร์ และ C หมายถึง ไคลแอนท์

รูป 3.2 ตัวอย่างการติดต่อสื่อสารโดยใช้เอสเอ็มทีพี [1]

สำหรับรายละเอียดของคำสั่งและการตอบรับของเอสเอ็มทีพีสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากเอกสาร อาร์ เอฟ ซี 821

มาตรฐานรูปแบบของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ปัจจุบันจดหมายที่ส่งอยู่ในอินเตอร์เน็ตจะใช้รูปแบบมาตรฐานตามเอกสาร อาร์ เอฟ ซี 822 [5] กันโดยทั่วไป มาตรฐานนี้เป็นการกำหนดรูปแบบของข้อความ (text messages) ที่ส่งในรูปแบบของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ข้อความจะถูกแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของซองจดหมาย (envelope) และเนื้อความ (contents) โดยที่ซองจดหมายประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นการจ่าหน้า ส่วนเนื้อความประกอบด้วยข่าวสารหรือข้อมูลที่ต้องการส่งให้กับผู้รับปลายทาง มาตรฐานนี้กำหนดรูปแบบของส่วนที่เป็นเนื้อความเท่านั้นไม่ได้กำหนดรูปแบบของซองจดหมาย [5]

ส่วนของเนื้อความจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหัว (header) และ ส่วนข้อความ (body) ส่วนหัวประกอบด้วยเขตข้อมูลภายในของส่วนหัว (heading fields) และข้อมูลที่เพิ่มเข้ามาโดยตัวแทนส่งผ่านข้อมูลแต่ละตัวที่ทำหน้าที่ส่งต่อจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จนกว่าจะถึงปลายทาง (trace information) โดยเขตข้อมูลภายในของส่วนหัวแต่ละเขตข้อมูลประกอบด้วยชื่อของเขตข้อมูล และค่าของเขตข้อมูล เช่น
To: don_delong@abc.com ส่วนข้อความจะถูกแบ่งแยกออกจากส่วนหัวด้วยบรรทัดว่าง (null line) 1 บรรทัด

สำหรับข้อกำหนดเกี่ยวกับสัญลักษณ์ (notational conventions) และรายละเอียดของเขตข้อมูลภายในของส่วนหัว สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากเอกสาร อาร์ เอฟ ซี 822

```
Received: by blue2.anon.navy.mil ;  Thu, 18 Feb 93  08:09:02  EST
Received: from wnyose.anon.navy.mil by dns.anon.navy.mil  (4.1/SMI-4.0)
        id AA04279 ; Thu, 18 Feb 93  08:00:25  EST
Received: from argos.anon.disa.mil by wnyose.anon.navy.mil  (5.59/25-eef)
        id AA00297 ; Thu, 18 Feb 93  08:08:14  EST
Received: from funnel.anon.disa.mil by argos.anon.disa.mil with SMTP ;
        Thu, 18 Feb 93  08:03:33  EST
Received: from cc.ANON.DISA.MIL ( [137.130.32.73] ) by
        funnel.anon.disa.mil (4.1/RB&BK-4.1.5)
        id AA21762 ; Thu, 18 Feb 93  08:02:59  EST
Received: from cc:Mail by CC..ANON.DISA.MIL (1.30/SMTPLink)
        id A27600 ; Thu, 18 Feb 93  07:59:40  EDT
Date: Thu, 18 Feb 93  07:59:40  EDT
```

From: John Doe <jdoe@CC.anon.disa.mil>

Message-Id: <9302180759.A27600@CC.ANON.DISA.MIL>

To: jsmith@wnyose.anon.navy.mil , bcoors@wnyose.anon.navy.mil ,

fhodgkins@CC.anon.disa.mil , jfisher@CC.anon.disa.mil

Subject: Comments

The text of the message appears after the header area ends with a blank line.

รูป 3.3 ตัวอย่างเนื้อความตามมาตรฐานของเอกสาร อาร์ เอฟ ซี 822

พีโอพี เวอร์ชัน 3 (POP หรือ Post Office Protocol - Version 3)

พีโอพี เวอร์ชัน 3 เป็นโปรโตคอลที่ใช้ในการเข้าถึงจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ที่เก็บอยู่ในตู้จดหมายบนเซิร์ฟเวอร์ โปรโตคอลนี้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยให้เวิร์คสเตชั่นสามารถเข้าถึงจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่เก็บอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ได้ การทำงานพื้นฐานของพีโอพีมี 2 แบบ คือ สำเนาจดหมายทั้งหมดมาที่ไคลแอนท์โดยที่จดหมายทั้งหมดยังคงถูกเก็บอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ หรือ ย้ายจดหมายทั้งหมดมาที่ไคลแอนท์โดยลบจดหมายทั้งหมดออกจากเซิร์ฟเวอร์

<u>รูปแบบการติดต่อสื่อสารของพีโอพี เวอร์ชัน 3</u>

ไคลแอนท์จะส่งสัญญาณเพื่อขอเชื่อมต่อไปยังพีโอพีเซิร์ฟเวอร์ผ่านทางทีซีพีพอร์ต 110 [6] ทันทีที่ไคลแอนท์ติดต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์ ๆ จะอยู่ในสภาวะตรวจสอบผู้ใช้ (authentication state) รอให้ผู้ใช้ระบุรหัสประจำตัวผู้ใช้และรหัสผ่าน หลังจากตรวจสอบเรียบร้อยแล้วเซิร์ฟเวอร์จะเข้าสู่สภาวะพร้อมรับคำสั่ง ในสภาวะนี้เซิร์ฟเวอร์จะล็อคตู้จดหมายแบบเอ็กซ์คลูซีฟ (exclusive lock) เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ใช้เปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือลบจดหมายก่อนจะเข้าสู่สภาวะอัพเดท (update state) แล้วทั้งไคลแอนท์และเซิร์ฟเวอร์จะเริ่มแลกเปลี่ยนคำสั่งและการตอบรับตามลำดับที่กำหนดไว้ในโปรโตคอล จนกระทั่งการเชื่อมต่อสิ้นสุดลงเซิร์ฟเวอร์จะเข้าสู่สภาวะอัพเดท โดยจะลบจดหมายฉบับที่ถูกทำเครื่องหมายลบเอาไว้ออกไป และปล่อยล็อคตู้จดหมาย พร้อมทั้งคืนทรัพยากรที่ใช้ในสภาวะพร้อมรับคำสั่ง

สำหรับรายละเอียดของคำสั่งและการตอบรับของพีโอพี เวอร์ชั่น 3 สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากเอกสาร อาร์ เอฟ ซี 1939

S : <wait for connection on TCP port 110>

C : <open connection>

S : +OK POP3 server ready <1896.697170952@dbc.mtview.ca.us>

C : USER mrose

S : +OK password required for mrose

C : PASS ********

S : +OK mrose's maildrop has 2 messages (320 octets)

C : STAT

S : +OK 2 320

C : LIST

S : +OK 2 messages (320 octets)

S : 1 120

S : 2 200

S : .

C : RETR 1

S : +OK 120 octets

S : <the POP3 server sends message 1>

S : .

C : DELE 1

S : +OK message 1 deleted

C : RETR 2

S : +OK 200 octets

S : <the POP3 server sends message 2>

S : .

C : DELE 2

S : +OK message 2 deleted

C : QUIT

S : +OK dewey POP3 server signing off (maildrop empty)

C : <close connection>

S : <wait for next connection>

เมื่อ S หมายถึง เซิร์ฟเวอร์ และ C หมายถึง ไคลแอนท์

รูป 3.4 ตัวอย่างการติดต่อสื่อสารโดยใช้พีโอพี เวอร์ชัน 3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อดีของพีโอพีเมื่อเปรียบเทียบกับไอเอ็มเอพี [7]

- เป็นโปรโตคอลที่ใช้งานง่าย และสะดวกในการพัฒนาแอพพลิเคชั่น
- ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นอย่างกว้างขวางกว่า

ไอเอ็มเอพี เวอร์ชัน 4 (IMAP หรือ Internet Message Access Protocol - Version 4)

ไอเอ็มเอพีเป็นโปรโตคอลที่ทำให้ไคลแอนท์สามารถเข้าถึง และจัดการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่เก็บอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ และจัดการกับตู้จดหมายบนเซิร์ฟเวอร์ได้ เช่น สร้างตู้จดหมายใหม่ ลบ หรือ เปลี่ยนชื่อตู้จดหมายที่มีอยู่ โดยไอเอ็มเอพี เวอร์ชัน 4 นี้ถูกออกแบบมาให้เข้ากันได้ (compatible) กับไอเอ็มเอพีเวอร์ชันที่เก่ากว่า เช่น ไอเอ็มเอพี เวอร์ชัน 2 และ 2bis เป็นต้น [8]

รูปแบบการติดต่อสื่อสารของไอเอ็มเอพี เวอร์ชัน 4

ไอเอ็มเอพีเซิร์ฟเวอร์จะรอรับการติดต่ออยู่ที่ทีซีพีพอร์ต 143 [8] การติดต่อระหว่างเซิร์ฟเวอร์และไคลแอนท์เป็นแบบอะซิงโครนัส (asynchronous) และการตอบรับจากเซิร์ฟเวอร์ไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับตามคำสั่งของไคลแอนท์ โดยคำสั่งต้องนำหน้าด้วยชุดของตัวอักษรหรือตัวเลขที่ไม่ซ้ำกันสำหรับคำสั่งแต่ละคำสั่ง เรียกว่า แท็ก (tag) และการตอบรับสำหรับคำสั่งใด ๆ ต้องถูกนำหน้าด้วยแท็กเดียวกันกับคำสั่งนั้น

สำหรับรายละเอียดของคำสั่งและการตอบรับของไอเอ็มเอพี เวอร์ชัน 4 สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากเอกสาร อาร์ เอฟ ซี 1730

```
S : <wait for connection on TCP port 143>
C : <open connection>
S : * OK IMAP4 Service Ready
C :-a001 login mrc secret
S : a001 OK LOGIN completed
C : a002 select inbox
S : * 18 EXISTS
S : * FLAGS ( \Answered \Flagged \Deleted \Seen \Draft )
S : * 2 RECENT
S : * OK [UNSEEN 17] Message 17 is the first unseen message
S : * OK [UIDVALIDITY 3857529045] UIDs valid
```

```
S : a002 OK [READ-WRITE] SELECT completed
C : a003 fetch 12 rfc822.header
S : * 12 FETCH ( RFC822.HEADER { 346 }
S : Date: Wed, 14 Jul 1993  02:23:25  -0700  (PDT)
S : From: Terry Gray <gray@cac.washington.edu>
S : Subject: IMAP4 WG mtg summary and minutes
S : To: imap@cac.washington.edu
S : cc: minutes@CNRI.Reston.VA.US , KLENSIN@INFOODS.MIT.EDU
S : Message-Id: <B27397-0100000@cac.washington.edu>
S : MIME-Version: 1.0
S : Content-Type: TEXT/PLAIN;  CHARSET=US-ASCII
S :
S : )
S : a003 OK FETCH completed
C : a004 store 12 +flags \deleted
S : * 12 FETCH (FLAGS ( \Seen \Deleted ))
S : a004 OK +FLAGS completed
C : a005 logout
S : * BYE IMAP4 server terminating connection
S : a005 OK LOGOUT completed
```

เมื่อ S หมายถึง เซิร์ฟเวอร์ และ C หมายถึง ไคลแอนท์

รูป 3.5 ตัวอย่างการติดต่อสื่อสารโดยใช้ไอเอ็มเอพี เวอร์ชัน 4

ข้อดีของไอเอ็มเอพีที่เหนือกว่าพีโอพี [7]

1. มีคำสั่งสำหรับจัดการกับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่เก็บในตู้รับจดหมายเข้า (INBOX) มากกว่า เช่น

- สามารถย้ายจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ระหว่างตู้จดหมายอื่นกับตู้รับจดหมายเข้าได้
- บันทึกสถานภาพของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้ เช่น ตอบไปแล้ว หรือลบไปแล้ว
- แก้ไขจดหมายอิเล็กทรอนิกส์พร้อม ๆ กันได้ และแจ้งให้ผู้ใช้ร่วมกันในขณะนั้นทราบ

- แจ้งให้ผู้ใช้ทราบเมื่อมีจดหมายใหม่เข้ามาหลังจากการแจ้งให้ทราบครั้งล่าสุด

2. สนับสนุนการจัดการกับตู้จดหมายอื่นนอกเหนือจากตู้รับจดหมายเข้า

- สามารถจัดการกับตู้จดหมายอื่นได้ เช่น การสร้างใหม่ ลบทิ้ง หรือเปลี่ยนชื่อตู้เก็บจดหมายที่มีอยู่

- สนับสนุนตู้เก็บจดหมายที่เป็นลำดับขั้น (hierarchies)

- เหมาะสำหรับการเข้าถึงข้อมูลประเภทอื่นที่ไม่ใช่จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เช่น เน็ตนิวส์ (NetNews) หรือ เอกสารต่าง ๆ

3. มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าเมื่อทำงานในโหมดออนไลน์ เพราะได้ลดปริมาณการส่งผ่านข้อมูลระหว่างไคลแอนท์และเซิร์ฟเวอร์ในหลายประการ ได้แก่

- แสดงเฉพาะโครงสร้างของเอ็มไอเอ็มอีที่แนบมากับจดหมายโดยไม่ได้สำเนามาทั้งหมด

- เลือกดูเฉพาะบางส่วนของเอ็มไอเอ็มอีได้

- การค้นหาจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จะทำบนเซิร์ฟเวอร์ จึงไม่ต้องย้ายข้อมูลมาเพื่อทำการค้นหาที่ไคลแอนท์

เอ็มไอเอ็มอี (MIME หรือ Multipurpose Internet Mail Extensions)

เอ็มไอเอ็มอีเป็นมาตรฐานที่ช่วยขยายขีดความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ให้สามารถส่งข้อมูลประเภทอื่นได้นอกเหนือจากข้อความ (text) เท่านั้น โดยกำหนดรูปแบบใหม่ของข้อมูลที่สามารถเข้ากันได้กับรูปแบบข้อมูลแบบเก่าตามเอกสารอาร์ เอฟ ซี 822 และเพิ่มเติมความสามารถดังต่อไปนี้เข้าไป ได้แก่

- ข้อความในจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามรูปแบบข้อมูลแบบมาตรฐาน อาร์ เอฟ ซี 822 ประกอบด้วยส่วนที่เป็นหัวของจดหมาย (header) และส่วนที่เป็นตัวของจดหมาย (body) ซึ่งมีได้เพียงส่วนเดียวเท่านั้น เอ็มไอเอ็มอีจะเพิ่มส่วนที่เป็นตัวของจดหมายให้มีหลายส่วนได้ ทำให้สามารถส่งเอกสารหรือแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ แนบไปกับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้ [9]

- จากเดิมข้อความในจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ จะเป็นชุดของตัวอักษรที่ใช้รหัสแบบแอสกี้ (ASCII code) ซึ่งมีขนาด 7 บิตเท่านั้น จึงไม่สามารถส่งข้อมูลที่ใช้รหัสที่มีขนาด 8 บิตได้ เอ็มไอเอ็มอีจะทำให้ข้อความในจดหมายอิเล็กทรอนิกส์แต่ละส่วน สามารถเป็นได้ทั้งข้อความธรรมดาและข้อมูลที่ใช้รหัสขนาด 8 บิต โดยข้อมูลที่เป็น 8 บิตจะถูกเข้ารหัส (encode) ให้เป็นตัวอักษรแบบแอสกี้มาตรฐานก่อนที่จะถูกส่งออกไป ทำให้ไม่เกิดข้อผิดพลาดใด ๆ ขึ้นกับตัวข้อมูลที่ส่งไป [9]

- สามารถใช้ตัวอักษรอื่นที่นอกเหนือจากรหัสแอสกี้ในส่วนหัวของจดหมายได้ ทำให้ใช้ข้อความที่เป็นภาษาอื่นนอกเหนือจากภาษาอังกฤษได้ [10] เช่น ใช้ชื่อและหัวข้อของจดหมายที่เป็นภาษาไทย

ในการที่จะระบุว่าข้อความในจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ใช้การเข้ารหัสตามมาตรฐานเอ็มไอเอ็มอี ทำได้โดยเพิ่มเขตข้อมูล (heading fields) เข้าไปในส่วนหัวของจดหมาย (header) ได้แก่

- MIME-Version : ระบุหมายเลขของเวอร์ชันของเอ็มไอเอ็มอีที่ใช้ เช่น เวอร์ชัน 1.0

- Content-Type : ระบุประเภทของส่วนเนื้อความของจดหมาย รวมไปถึงการระบุประเภทย่อยของเนื้อความในกรณีที่มีเนื้อความมากกว่า 1 ส่วน

- Content-Transfer-Encoding : ระบุวิธีการเข้ารหัสที่ใช้

- Content-ID : ใช้ในการอ้างอิงระหว่างส่วนเนื้อความของจดหมาย อาจละได้

- Content-Description : ใช้อธิบายรายละเอียดของส่วนเนื้อความของจดหมาย อาจละได้

สำหรับรายละเอียดเรื่องประเภทของข้อมูลสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากเอกสาร อาร์ เอฟ ซี 1521

วิธีการเข้ารหัสเพื่อให้สามารถส่งข้อมูลที่เป็น 8 บิตได้ มีดังนี้

1. 7bit
2. quoted-printable
3. base64
4. 8bit
5. binary

โดยการเข้ารหัสแบบ 7bit 8bit และ binary จะไม่มีการเข้ารหัสจริง สำหรับการเข้ารหัสแบบ quoted-printable จะแปลงตัวอักษรที่มีค่ารหัสของตัวอักษรเกินกว่า 127 ให้อยู่ในรูปของเลขฐาน 16 สองตัว และมีเครื่องหมาย '=' นำหน้า เช่น ถ้าแปลงข้อความ "ทดสอบ" จะได้ผลลัพธ์ คือ =7B=4B=AC=DC=AB

ส่วนการเข้ารหัสแบบ base64 จะแปลงชุดของตัวอักษรขนาด 8 บิต 3 ตัว (ซึ่งเท่ากับ 24 บิต) ให้เป็นชุดของตัวอักษรขนาด 6 บิต 4 ตัว (ซึ่งตัวอักษรขนาด 6 บิตจะสามารถแสดงตัวอักษร ASCII ที่มีค่ารหัสตัวอักษรตั้งแต่ 0 ถึง 63 ได้) เช่น ถ้าแปลงค่า 0x1f9d90 จะได้ผลลัพธ์ คือ H52Q

<u>ข้อดีของเอ็มไอเอ็มอี</u>

- ทำให้สามารถส่งเอกสารหรือแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ แนบไปกับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้

- สามารถส่งข้อมูลประเภทอื่นได้นอกเหนือจากข้อความที่ใช้รหัสแอสกี้ซึ่งมีขนาด 7 บิต เช่น ภาพ เสียง หรือภาพเคลื่อนไหว และสามารถส่งข้อความที่ใช้รหัสอื่นที่ไม่ใช่รหัสแอสกี้ได้ เพราะรหัสแอสกี้ไม่มีจำนวนตัวอักษรเพียงพอ ที่จะใช้กับภาษาอื่นที่ไม่ใช่ภาษาอังกฤษ และรหัสแอสกี้ก็ไม่สามารถใช้แบบของตัวอักษร เช่น ตัวหนา หรือ ตัวเอียงได้ [9]

```
From: vjk@relevantum.fi
Subject: MIME test
To: rdunbar@tni.com
MIME-Version: 1.0
Content-Type: multipart/mixed; boundary=%#%record%#%

--%#%record%#%

Content-Type: text/plain; charset=US-ASCII
Content-Transfer-Encoding: 7bit

Test message with GIF-picture included.
VK

--%#%record%#%

Content-Type: image/gif
Content-Name: test.gif
Content-Transfer-Encoding: base64

R01GODdhCQAJAPQAAAAAAHdOPBsbG2ZmZhsAADAAAEMWFIUVFWYUKXco
KIcnJ5cAOqc4OLY3SsU2SdRHWuJGWId0dJeXl6enp+KcRrZtAKdcAGYpAP//7uLi0c
XFxVVVVUNDOzAwMAAAAAAAaFkpp4DcaxMCADs=

--%#%record%#%
--%#%record%#%
```

รูป 3.6 ตัวอย่างของข้อความที่ใช้การเข้ารหัสตามมาตรฐานเอ็มไอเอ็มอี

ในบทนี้ได้กล่าวถึงมาตรฐานสำหรับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการส่งและรับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ในบทหน้าจะกล่าวถึงการออกแบบระบบและการพัฒนาโปรแกรม โดยใช้มาตรฐานสำหรับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ที่ได้กล่าวถึงมาแล้วในบทนี้