

بروتوكول MIME للبريد الالكتروني عبر الانترنت

Multipurpose Internet Mail Extension

فادي عمروش
alfady@scs-net.org

الفهرس

- 1- مقدمة: 4
- 2- لمحة عن بروتوكول SMTP: 4
- 3- ميزات بروتوكول MIME: 5
- 4- شكل الرسالة في بروتوكول MIME: 5
- 5- الحقول الجديدة في بروتوكول MIME: 7
 - 1-5- حقل نوع إصدار MIME (مطلوب): MIME-Version (required) 7
 - 2-5- حقل نوع المحتوى (مطلوب): Content-type (required) 7
 - 3-5- حقل ترميز نقل المحتوى (مطلوب): Content-Transfer-Encoding (required) 7
 - 4-5- حقل رقم المحتوى (مطلوب / اختياري): Content-ID (required / optional) 8
 - 5-5- حقل وصف المحتوى (اختياري): Content-Description (optional) 8
- 6- أشكال ترميز نقل المحتوى 8
 - 1-6- 7 بت: 7bit 9
 - 2-6- الأحرف المطبوعة - المقتبسة Quoted-printable: 9
 - 3-6- الأساس 64 : Base64 9
- 7- أنواع المحتوى المعرفة من قبل MIME: 11
 - 1-7- المستوى الأعلى : نص 11

- 12Top-level : Image 2-7- المستوى الأعلى :صورة
- 13Top-level : Audio 3-7- المستوى الأعلى :صوت
- 13 Top- level : Video 4-7- المستوى الأعلى :فيديو
- 13Top – level :application 5-7- المستوى الأعلى :التطبيق
- 14 Top – level : Multipart 6-7- المستوى الأعلى متعدد الأجزاء
- 15 Top – level : message 7-7- المستوى الأعلى :رسالة
- 16:MIME و RFC 822 8- أمثلة على أجزاء من رسائل تابعة لـ

1- مقدمة:

بروتوكول Multipurpose Internet Mail Extension MIME هو البروتوكول الموسع للبريد الإلكتروني متعدد الأغراض عبر الإنترنت . تم تطوير هذا البروتوكول ليوجد طريقة لنقل ملفات الوسائط المتعددة (Multipurpose) عبر بوابات البريد الإلكتروني عبر الإنترنت. تم بناء هذا البروتوكول اعتمادا على البروتوكول SMTP الذي كان البروتوكول الواسع لنقل الرسائل النصية (Text) عبر البريد الإلكتروني و بالتالي أصبح MIME امتدادا للبروتوكول السابق بدل أن يحل محله و قد تم نشره و تعريفه بالوثيقة RFC 1521/1522 .

2- لمحة عن بروتوكول SMTP:

قبل الدخول بالبروتوكول MIME لا بد من إلقاء نظرة سريعة للبروتوكول الذي أسس لهذا لبروتوكول ألا و هو SMTP. يعد بروتوكول SMTP من البروتوكولات المعيارية لإرسال الرسائل النصية و قد تم تعريفه بالوثيقة RFC822 و قد انتشر استخدامه بشكل واسع في الإنترنت , بالإضافة لهذا البروتوكول كان هناك بروتوكول آخر انتشر بشكل واسع دون أن يصبح معياريا وهو SMTP Defacto و قد تم تعريفه بالوثيقة RFC 821 .

و بهذا شكلت أنظمة البريد السابقة ذات الرقمين RFC 821/822 إنجازا جيدا من أجل الرسائل النصية المرسله بنمط أسكي و بحيث أن لا يتجاوز عدد الأحرف 1000 حرف في السطر الواحد, وعلى كل حال كانت هذه الأنظمة ببساطة لا تعمل مع مجموعات الأحرف العالمية الأخرى (international character sets) أو مع ملفات الصور (image files).

بعض العقبات التي ساهمت في محدودية استمرار هذا البروتوكول تمثل في إمكانية فقدان المعلومات عندما يتم تحويل الرسالة بين نظامي بريد إلكتروني مختلفين من X.400 — RFC 822 , كما أن أي معلومات غير نصية يجب تحويلها إلى النمط IA5 أو لا يمكن إرسالها بغير ذلك, بالإضافة لحدوده الضيقة عندما يتعلق الأمر بإرسال ملفات كبيرة الحجم أو ذات امتدادات مختلفة.

كل العقبات السابقة جعلت هذا البروتوكول RFC 821/822 بشكل صريح غير مقبولة خاصة أنه عندما يتم إرسال الرسائل إلى مستضيف آخر بنمط X.400 عليه أن يعرف كيفية معالجة المعلومات غير النصية . على كل حال بعد انتشار SMTP بشكل واسع عبر الإنترنت بحدوده الضيقة و مشاكله المتعددة كان لا بد من إيجاد حل عملي للمشاكل السابقة , و من هنا

برزت فكرة MIME حيث يقدم هذا البروتوكول توسيعا و امتدادا لرسائل RFC 821/822 فقد بني على أساس RFC 822 المعياري و أصبح امتدادا له دون أن يحل محله.

3- ميزات بروتوكول MIME:

- يحتوي هذا البروتوكول على خمسة حقول إضافية للترويسة الموجودة في RFC 822 و التي تقدم معلومات إضافية عن جسم الرسالة .
- استخدام صيغ متنوعة لدعم البريد الالكتروني المتعدد الوسائط.
- طرق تشفير متنوعة لنقل الملفات المرفقة Attachment .


4- شكل الرسالة في بروتوكول MIME:

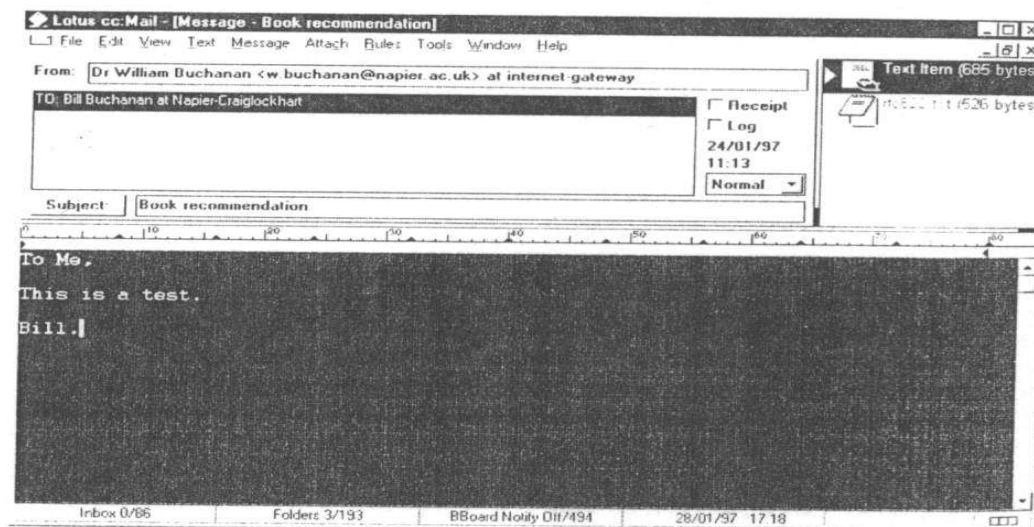
إذا أردنا استعراض رسالة بريد الكتروني فإننا نلاحظ أنها تتألف من قسمين رئيسيين 1. قسم RFC 822 2. قسم MIME الذي تم إضافته تظهر الحقول العامة لـ RFC 822 أما الحقول الإضافية الخاصة بـ MIME فنجدها في نهاية للترويسة يبين الشكل 1 نموذج إرسال رسالة بريد الكتروني. حيث يقوم تابع API بفصل الرسالة لجزأين RFC 822 و MIME. يبين الشكل 2 جزء RFC 822 و يمكنك ملاحظة الحقول الإضافية لـ MIME في نهايته و هي :

MIME-Version :1.0

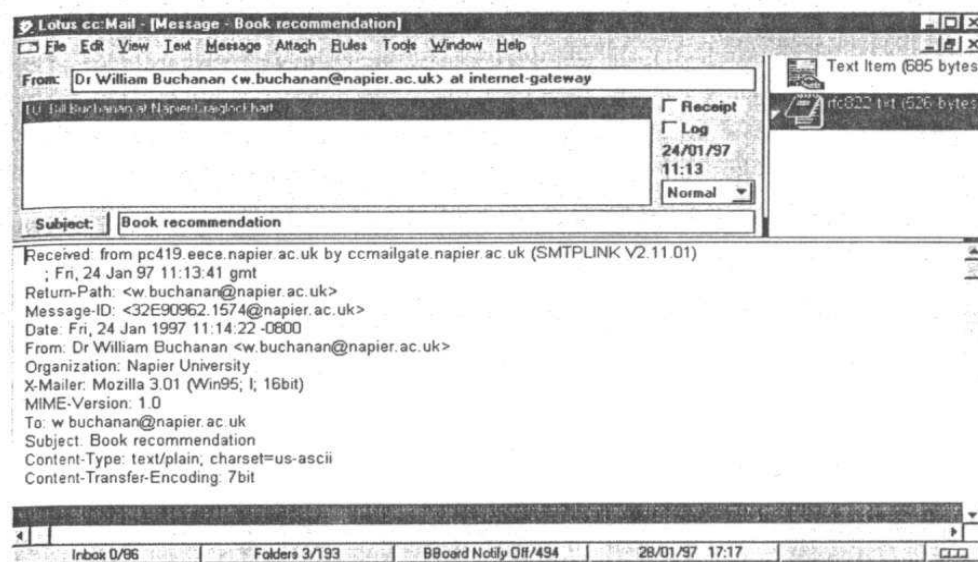
Content-Type : text/plain ; charset=us-ASCII

Content-transfer-Encoding :7bit

 RFC 822 example file listing (refer to Figure 22.8)
 Received: from pc419.eece.napier.ac.uk by ccmailgate.napier.ac.uk
 (SMTPLINK V2.11.01)
 ; Fri, 24 Jan 97 11:13:41 gmt
 Return-Path: <w.buchanan@napier.ac.uk>
 Message-ID: <32E90962.1574@napier.ac.uk>
 Date: Fri, 24 Jan 1997 11:14:22 -0800
 From: Dr William Buchanan <w.buchanan@napier.ac.uk>
 Organization: Napier University
 X-Mailer: Mozilla 3.01 (Win95; I; 16bit)
 MIME-Version: 1.0
 To: w.buchanan@napier.ac.uk
 Subject: Book recommendation
 Content-Type: text/plain; charset=us-ascii
 Content-Transfer-Encoding: 7bit



الشكل 1



الشكل 2

5- الحقول الجديدة في بروتوكول MIME:

كما ذكرنا أن البروتوكول MIME قام بإضافة خمسة حقول إضافية للبروتوكول RFC 822 هي حقل الإصدار الحالي - حقل نوع المحتوى - حقل ترميز نقل المحتوى رقم المحتوى - وصف المحتوى و نجد أنها تركز على محتوى الرسالة بشكل خاص , و سنناقش كل حقل على حدى.

5-1 حقل نوع إصدار MIME (مطلوب): MIME-Version (required)

يصرح في ترويسة الرسالة عن توافقيتها مع البروتوكول MIME و يقوم عميل نقل البريد (Mail Transfer Agent (MTA بالتمييز بين رسائل النوعين MIME و RFC 822 .

إن الإصدار الحالي لبروتوكول MIME هو الإصدار الأول حتى كتابة هذه المقالة .

مثال :

MIME-Version: 1.0

5-2 حقل نوع المحتوى (مطلوب) : Content-type (required)

يعرف البروتوكول MIME الأنواع العامة و الفرعية للوسط الذي يحدد نوع المعطيات في الرسالة (media types and subtypes) , سنناقش الأنواع المعرفة بواسطة MIME بعد قليل , تجدر الملاحظة إلى أن هذا البروتوكول يسمح للأنواع المعرفة من قبل المستخدم أن يتم إضافتها للرسالة و بشكل عام كل القيم الخاصة الخاصة غير المسجلة في LANANA يجب أن تسبق ب "X-" .

مثال:

Content-type: text/plain; charset="us-ASCII"
or -
Content-type: X-MyNewType

5-3 حقل ترميز نقل المحتوى (مطلوب): Content-Transfer-Encoding (required)

إن الرسائل المحتوية على أحرف ممثلة بترميز أكثر من 7 بت (US-ASCII) يجب أن يتم تحويلها لكي تنتقل عبر عميل نقل البريد MTA , و يوجد عدة أشكال لتعريف الترميز هي:

"7bit", "quoted-printable", "base64", "8bit", and "binary"

و سوف نناقشها بالتفصيل فيما بعد , تجدر الملاحظة إلى أن هذا البروتوكول يسمح لأشكال الترميز المعرفة من قبل المستخدم أن يتم إضافتها للرسالة و كما ذكرنا يجب أن تكون كل أشكال الترميز الخاصة غير المسجلة في LANA تسبق ب "X-".

مثال:

Content-transfer-encoding: base64

4-5- حقل رقم المحتوى (مطلوب/ اختياري) : Content-ID (required / optional)

يكون هذا الحقل ضروريا من اجل أنواع المحتوى لجسم الرسائل الخارجية message/external body و بغير ذلك يكون اختياريًا، وهذا الحقل مشابه لحقل رقم الرسالة (Message-ID) أي أنه يجب أن يكون وحيد و لا يتكرر (unique) و يمكن أن يستخدم لتعريف كيانات MIME (MIME entities).

5-5- حقل وصف المحتوى (اختياري): Content-Description (optional)

يستخدم هذا الحقل لإدخال المعلومات التي تصف محتويات جسم الرسالة و يذكر فيها إذا ما كانت الرسالة تتضمن أي ملف وصورة كما أنه يمكن أن يكون مفيدا ليتضمن وصفا عن الصورة نفسها .

مثال:

Content-Description: "This is an image file"

6- أشكال ترميز نقل المحتوى

Content-transfer-encoding schemes :

كما ذكرنا سابقا إن بروتوكول SMTP يتطلب أن تكون كل معطيات الرسالة المرسلّة ممثلة ب 7بت أسكي (US-ASCII) , عندما لا يتحقق ذلك يكون من الضروري أن تشفر المعطيات بحيث تكون نتيجتها مقبولة , يحدد حقل ترميز نقل المحتوى أشكال الترميز بحيث أن الرسالة يمكن أن يفك ترميزا بسرعة حالما تصل لبريد المستخدم و يعرف الحقل الأشكال التالية:

6-1- 7 بت: 7bit

هذا هو الشكل المعياري (default) لإرسال رسالة عبر البريد الإلكتروني عبر الإنترنت و يتألف من محارف أسكي ذات 7 بت (7-bit US-ASCII characters).

6-2- الأحرف المطبوعة – المقتبسة Quoted-printable:

عندما تكون معظم المحارف في الرسالة من النمط US-ASCII و هناك فقط بعض المحارف لا تنتمي لهذا النمط عندئذ يمكننا إرسال الرسالة ضمن عميل نقل البريد MTA ذو النمط RFC 821/822 أما المحارف الأخرى غير الممثلة في النمط أسكي فإننا نقوم بتحويلها للشفرة الست عشرية المقابلة و تعالج كإشارة مساواة (equal sign).

مثال:

إذا كنت بحاجة لإرسال شيء مثل " A = B " عليك ؟ أن ت شفر إشارة المساواة كنص (String) , إن القيمة العشرية للمساواة هي 61 أما القيمة الست عشرية هي 0x3d وفق ذلك سيكون الإرسال كالتالي:

A =3D B

6-3- الأساس 64 : Base64

يستخدم هذا الشكل لترميز دفقة المعطيات إلى نوع المحارف أسكي (US-ASCII characters) إن خوارزمية التحويل بسيطة حيث تقوم بتحويل 3 بايتات من المعلومات إلى 4 قيم كل منها 6 بت (converting three data bytes as four six-bit values) أما إذا لم تكن المعطيات مؤلفة من مجموعة 24 بت , فإنه تبطن (padded) برمز المساواة ("=") أي يضاف لبدأيتها و نهايتها حتى تصبح مساوية ل 24 بت . كل مجموعة من المجموعات الأربع ب 6 بت تصبح كفهرس لأبجدية Base64 , تستخدم طريقة ترميز نقل المحتوى ذات الأساس 64 لتشكيل خريطة من الأحرف الممثلة ب 6 بت .

يبين الشكل 3 جدول ترميز الأحرف لـ Base64 .

مثال 1 :

ليكن لدينا الملف الثنائي الذي يحتوي على التتابع الثنائي التالي:

101000101010001010101010

في البداية سيتم تقسيمه إلى مجموعات من 6 بت كالتالي:

000000 101010 100010 101010 101000

هذا بالتالي سوف يتم تحويله إلى تنائي أسكي (ASCII) كالتالي:

YsSqA

و هكذا أصبحت بشكل قابل للإرسال .

| Bit value | Encoded character | Bit value | Encoded character | Bit value | Encoded character | Bit value | Encoded character |
|-----------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|
| 0 | A | 16 | Q | 32 | g | 48 | w |
| 1 | B | 17 | R | 33 | h | 49 | x |
| 2 | C | 18 | S | 34 | i | 50 | y |
| 3 | D | 19 | T | 35 | j | 51 | z |
| 4 | E | 20 | U | 36 | k | 52 | 0 |
| 5 | F | 21 | V | 37 | l | 53 | 1 |
| 6 | G | 22 | W | 38 | m | 54 | 2 |
| 7 | H | 23 | X | 39 | n | 55 | 3 |
| 8 | I | 24 | Y | 40 | o | 56 | 4 |
| 9 | J | 25 | Z | 41 | p | 57 | 5 |
| 10 | K | 26 | a | 42 | q | 58 | 6 |
| 11 | L | 27 | b | 43 | r | 59 | 7 |
| 12 | M | 28 | c | 44 | s | 60 | 8 |
| 13 | N | 29 | d | 45 | t | 61 | 9 |
| 14 | O | 30 | e | 46 | u | 62 | + |
| 15 | P | 31 | f | 47 | v | 63 | / |

الشكل 3

مثال 2 :

لتكن الكلمة **FRED** التي لها التتابع البتي (7 بت) كالتالي :

1000100 1000101 1010010 1000110

بعد تقسيمها لمجموعات 6 بت تصبح كالتالي :

100011 010100 101000 101100 010000

و التي بدورها ترمز كالتالي:

jUosQ

7- أنواع المحتوى المعرفة من قبل MIME:

Content-types defined by MIME

تقسم هذه الأنواع إلى صنفين : أنواع المستوى الأعلى للوسط (The top-level media types) حيث تصرح الأنواع العامة للمعطيات و الأنواع الفرعية (subtypes) التي تعرف الصيغ المخصصة، هناك سبع أنواع للوسط (media) الخمسة الأولى منها متقطعة و هي: نص(text) , صورة (image) , صوت (audio) , فيديو (video), تطبيق (application). كما يوجد نوعان اثنان مركبان هما: متعدد الأجزاء (multipart) و الرسالة (message).

تتميز الأنواع المتقطعة بتوافقيتها مع معالجات لا تدعم MIME بينما يتم معالجة الأنواع المركبة حصرا مع امتدادات تدعم MIME , بشكل عام تقسم أنواع المستوى الأعلى للوسيط إلى الأنواع الفرعية التي تعرف صيغ أنواع محددة و تكون الصيغة القواعدية لها هي top-level/subtype; parameter

يمكن أن تكون المحددات (Parameters) ضرورية أو اختيارية و إذا كانت مخصصة لأنواع المستوى الأعلى تطبق نفسها لكل أنواعه الفرعية بالإضافة له, وسنستعرض هذه الأنواع فيما يلي و يمكن الحصول على المزيد من المعلومات من لائحة الأنواع المعتمدة ل MIME في IANA .

7-1- المستوى الأعلى : نص Top-level: text

المحدد (Parameter):

مجموعة محارف charset

المحدد غير حساس (case-sensitive) لحالة الأحرف.

القيمة الافتراضية (Default value):

US-ASCII

مجموعة المحارف المعرفة مسبقا (Predefined character sets):

US-ASCII

ISO-8859-X (Where X is to be replaced with the correct number)

ملاحظات :

إذا كان عدد البتات الممثلة للرسالة مساويا 8 بت فيجب أن ترمز الرسالة.

الأنواع الفرعية (Subtypes):

Plain

Unformatted text

Richtext

Simple formatting, such as bold, italic, and underline ([RFC 1341](#))

Enriched

A clarified, simplified, and refined Richtext ([RFC 1896](#))

7-2- المستوى الأعلى :صورة Top-level : Image

المحدد (Parameter):

لا يوجد

ملاحظات :

عدد الأنواع الفرعية للكيان صورة مسجل في IANA و هو يزداد باستمرار.

الأنواع الفرعية (Subtypes):

JPEG JPEG format using JFIF encoding

7-3- المستوى الأعلى :صوت Top-level : Audio

المحدد(Parameter):

لا يوجد

ملاحظات :

الأنواع الفرعية التالية هي أقل صفة مشتركة مطلوبة لملفات الصوت .عندما نحتاج لنوع فرعي آخر يجب أن يعامل ك "application/octet-stream"

الأنواع الفرعية(Subtypes):

basic Single channel audio encoded using 8bit ISDN mu-law [PCM] at a sample rate of 8000 Hz.

7-4- المستوى الأعلى :فيديو Top- level : Video

المحدد(Parameter):

لا يوجد

ملاحظات :

لا يوجد.

الأنواع الفرعية(Subtypes):

MPEG ISO 11172 format.

7-5- المستوى الأعلى :التطبيق Top – level :application

المحدد(Parameter):

لا يوجد

ملاحظات :

يشمل هذا النوع البيانات المتقطعة التي لا تقع تحت أحد التصنيفات السابقة و كذلك المعطيات التي تعالج ب تطبيق محدد .

الأنواع الفرعية (Subtypes):

octet-stream

Arbitrary binary data

postscript

A postscript program

6-7- المستوى الأعلى متعدد الأجزاء Top – level : Multipart

يعتبر نوع هام لترميز الرسالة التي تحتوي على عدة مرفقات في آن واحد و تتضمن ترويسة الحقل الحد (Boundary) و الذي يعرف المحدد بين المرفقات . و يبدأ الحد بسطر جديد و تكون لها لصيغة التالية:

-- boundary name

و يبين الشكل 4 رسالة تحتوي على جزأين: المحدد (Parameter) و الحد (boundary) و هو محدد يميز أجزاء جسم الرسالة.



Example MIME file with 2 parts

```
From: Dr William Buchanan <w.buchanan@napier.ac.uk>
MIME-Version: 1.0
To: w.buchanan@napier.ac.uk
Subject: Any subject
Content-Type: multipart/mixed; boundary="boundary name"
This part of the message will be ignored.
-- boundary name
Content-Type: multipart/mixed; boundary="boundary name"
This is the first mail message part.
-- boundary name
And this is the second mail message part.
-- boundary name --
```

الشكل 4

ملاحظات :

يجب أن يكون الحد (boundary) هو اتحاد من 1 إلى 70 حرف لا تنتهي بفراغات.

الأنواع الفرعية (Subtypes):

mixed

Sequentially processed multiple body parts. Used when order is important

parallel

Multiple body parts processed in parallel

digest

Similar to mixed subtype, but the default content-type is rfc822. This subtype encapsulates entire email messages so they are displayed sequentially with both headers and data. Order is important.

alternative

Used when several versions of a mail message are included. Which part is viewed by the user is dependent upon the capabilities of the UA. Order is important.

7-7- المستوى الأعلى: رسالة Top – level : message

المحدد (Parameter):

لا يوجد

ملاحظات :

يجب أن تكون الأنواع الفرعية للجسم الداخلي و الجزئي مرمزة ب 7 بت .

الأنواع الفرعية (Subtypes):

rfc822

Encapsulates another mail message.

partial

Fragments larger messages, similar to IP fragmentation and reassembly.

و فيما يلي جدول يبين أهم الأنواع مع أنواعها الفرعية و وصفها .

| <i>Content type</i> | <i>Description</i> |
|--------------------------|--|
| text/plain | Unformatted text, such as ASCII |
| text/richtext | Rich text format which is similar to HTML |
| multipart/mixed | Each attachment is independent from the rest and all should be presented to the user in their initial ordering |
| multipart/parallel | Each attachment is independent from the others but the order is unimportant |
| multipart/alternative | Each attachment is a different version of the original data |
| multipart/digest | This is similar to multipart/mixed but each part is message/rfc822 |
| message/rfc822 | Contains the RFC 822 text |
| message/partial | Used in fragmented mail messages |
| message/external-body | Used to define a pointer to an external object (such as an ftp link) |
| image/jpeg | Defines a JPEG image using JFIF file format |
| image/gif | Defines GIF image |
| video/mpeg | Defines MPEG format |
| audio/basic | Defines 8-bit μ -Law encoding at 8 kHz sampling rate |
| application/postscript | Defines postscript format |
| application/octet-stream | Defines binary format which consists of 8-bit bytes |

8- أمثلة على أجزاء من رسائل تابعة لـ RFC 822 و MIME:

(1)

```

Received: from publish.co.uk by ccmall.publish.co.uk (SMTPLINK V2.11.01)
Return-Path: <FredB@local.exnet.com>
Received: from mailgate.exnet.com ([204.137.193.226]) by zeus.publish.co.uk
with SMTP id <17025>; Wed, 2 Jul 1997 08:33:29 +0100
Received: from exnet.com (assam.exnet.com) by mailgate.exnet.com with SMTP
id AA09732 (5.67a/IDA-1.4.4 for m.smith@publish.co.uk); Wed, 2 Jul 1997
08:34:22 +0100
Received: from maildrop.exnet.com (ceylon.exnet.com) by exnet.com with SMTP
id AA10740 (5.67a/IDA-1.4.4 for <m.smith@publish.co.uk>); Wed, 2 Jul 1997
08:34:10 +0100
Received: from local.exnet.com by maildrop.exnet.com (4.1/client-1.2DHD)
id AA22007; Wed, 2 Jul 97 08:25:21 BST
From: FredB@local.exnet.com (Arthur Chapman)
Reply-To: FredB@local.exnet.com
To: b.smith@publish.co.uk
Subject: New proposal
Date: Wed, 2 Jul 1997 09:36:17 +0100
Message-Id: <66322430.1380704@local.exnet.com>
Organization: Local College

```


(2

Received: from central.napier.ac.uk by ccmallgate.napier.ac.uk (SMTPLINK V2.11.01)
Return-Path: <bertb@scms.scotuni.ac.uk>
Received: from master.scms.scotuni.ac.uk ([193.62.32.5]) by central.napier.ac.uk (8.6.10/8.6.10) with ESMTTP id MAA20373 for <w.buchanan@napier.ac.uk>; Tue, 1 Jul 1997 12:25:38 GMT
Received: from cerberus.scms.scotuni.ac.uk (cerberus.scms.scotuni.ac.uk [193.62.32.46]) by master.scms.scotuni.ac.uk (8.6.9/8.6.9) with ESMTTP id MAA10056 for <w.buchanan@napier.ac.uk>; Tue, 1 Jul 1997 12:24:32 +0100
From: David Davidson <bertb@scms.scotuni.ac.uk>
Received: by cerberus.scms.scotuni.ac.uk (SMI-8.6/Dumb) id MAA03334; Tue, 1 Jul 1997 12:23:17 +0100
Date: Tue, 1 Jul 1997 12:23:17 +0100
Message-Id: <199707011123.MAA03334@cerberus.scms.scotuni.ac.uk>
To: w.buchanan@napier.ac.uk
Subject: Advert
Mime-Version: 1.0
Content-Type: text/plain; charset=us-ascii
Content-Transfer-Encoding: 7bit
Content-MD5: TzKyk+NON+vy6Cm6uqy9Cg==

تم بحمد الله