



Redes de Alta Velocidade

Protocolos para *Mobile Multimedia*

Professor: Luiz Fernando Gomes Soares
Aluno: Heron Vilela de Oliveira e Silva
Matrícula: 9614721-8

Referências.....	4
Lista de Abreviações	6
Introdução	8
3GPP	9
3GPP TS 22.140 MMS Stage 1 (Service Aspects) [3]	9
3GPP TS 23.140 MMS Functional description	11
Introdução	11
Arquitetura	12
Interfaces	14
Exemplos	20
Suporte para Streaming em MMS	25
3GPP TS 26.233 Transparent end-to-end packet switched streaming service (PSS) / General description [13].....	26
Introdução	26
Arquitetura	28
3GPP TS 26.234 Transparent end-to-end packet switched streaming service (PSS) / Protocols and codecs	29
Protocolos.....	29
Transporte de Dados	32
Codecs.....	32
Scene Description	32
Intercâmbio com o MMS	32
Serviços Sem Especificação.....	33
WAP	34
WAP-205 MMS Architecture Overview [28]	34
Introdução	34
Endereçamento.....	37
Apresentação MMS.....	37
Considerações de Segurança	38
Adaptação de Conteúdo	38
WAP-206 Client Transactions Specification [29]	39
Introdução	39
Enviando Mensagens do cliente para o MMS Proxy-Relay	40
Enviando notificação para o cliente	41
Recebendo MM do MMS Proxy-Relay	42
Notificação de Entrega de MM para o remetente	42
Negociação de Capacidades do Terminal	43
Outras Informações	44
WAP-209 MMS Encapsulation Protocol [30]	45
Introdução	45
MMS PDU e Campos MMS	46
Codificação Binária	47
Endereçamento.....	47
Considerações	49
Sistema de Mensagem.....	49

Interfaces do Sistema	49
Streaming	49
Linguagens de Apresentação	50
Documento de Conformidade	50
Sistemas de Cobrança	51
Exemplos.....	52
Conclusão.....	53

Referências

- [1] ITU-T E.164 (1987): "The International Public Telecommunications Numbering Plan".
- [2] IETF; STD 0011 (RFC 2822): "Internet Message Format", URL: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2822.txt>.
- [3] 3GPP TS 22.140: "Multimedia Messaging Service; Stage 1".
- [4] 3GPP TS 23.140: "MMS Functional description".
- [5] WAP Forum: "Wireless Application Environment Specification, Version 1.2", WAP-WAESpec-19991104, . URL: <http://www.wapforum.org/>.
- [6] 3GPP TS 23.057: "Mobile Execution Environment (MExE); Functional description; Stage 2".
- [7] IETF; STD 0010 (RFC 2821): "Simple Mail Transfer Protocol", URL: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2821.txt>.
- [8] IETF, RFC 2916: "E.164 number and DNS", URL: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2916.txt>
- [9] W3C Note 08 May 2000 "Simple Object Access Protocol (SOAP) 1.1", URL: <http://www.w3.org/TR/SOAP>
- [10] W3C Note 11 December 2000 "SOAP Messages with Attachments", URL: <http://www.w3.org/TR/SOAP-attachments>
- [11] IETF; RFC 2617 "Access Authentication", URL: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2617.txt>
- [12] IETF; RFC 2246 "TLS protocol, version 1.0" , URL: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2246.txt>
- [13] 3GPP TS 26.233: "End-to-end transparent streaming Service (PSS); General Description".
- [14] 3GPP TS 26.234: "End-to-end transparent streaming Service (PSS); Protocols and Codecs".
- [15] IETF RFC 1738: "Uniform Resource Locators (URL)"
- [16] W3C Working Draft Recommendation "CC/PP structure and vocabularies"

[17] WAP UAProf Specification

[18] W3C Recommendation: "Resource Description Framework (RDF) Schema Specification 1.0".

[19] WAP UAProf Specification.

[20] IETF RFC 2336: "Real Time Streaming Protocol (RTSP)".

[21] IETF RFC 2046: "Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part Two: Media Types".

[22] IETF STD 0007: "Transmission Control Protocol".

[23] IETF STD 0007: "User Datagram Protocol".

[24] IETF RFC 1889: "RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications".

[25] IETF RFC 1890: "RTP Profile for Audio and Video Conferences with Minimal Control".

[26] IETF RFC 2616: "Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1".

[27] W3C Recommendation: "Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL 2.0)".

[28] "WAP-205 MMS Architecture Overview" WAP Forum (www.wapforum.org).

[29] "WAP-206 Client Transactions Specification" WAP Forum (www.wapforum.org).

[30] "WAP-209 MMS Encapsulation Protocol" WAP Forum (www.wapforum.org).

[31] "WAP-100 WAP Architecture" WAP Forum (www.wapforum.org).

[32] "WAP-190 Wireless Application Environment Overview" WAP Forum (www.wapforum.org).

Lista de Abreviações

3GPP	Third Generation Partnership Project
CDR	Charging Data Record
CORBA	Common Object Request Broker Architecture
DNS	Domain Name System
EMA	Electronic Message Association
Email	Electronic mail
ENUM	Electronic Numbering
ESMTP	Extended Simple Mail Transfer Protocol
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
FQDN	Fully Qualified Domain Name
GPRS	General packet radio service
GSM	Global System for Mobile Communications
GW	Gateway
HTTP	HyperText Transport Protocol
IANA	Internet Assigned Numbers Authority
IETF	Internet Engineering Task Force
ID	Identifier
IMAP	Internet Message Access Protocol
IPv4	Internet Protocol version 4
IPv6	Internet Protocol version 6
ISDN	Integrated Services Digital Network
MM	Multimedia Message
MIME	Multipurpose Internet Mail Extensions
MMS	Multimedia Messaging Service
MMSE	Multimedia Messaging Service Environment
MMSNA	Multimedia Messaging Service Network Architecture
MS	Mobile Station, Terminal
MSISDN	Mobile Station ISDN Number
MTA	Mail Transfer Agent
OTA	Over The Air
PKI	Public Key Infrastructure
PDF	Portable Document Format
PDU	Protocol Data Unit
PLMN	Public Land Mobile Network
POP	Post Office Protocol
POP3	Post Office Protocol Version 3
RADIUS	Remote Authentication Dial In User Service
RDF	Resource Description Format
RFC	Request For Comments
RTSP	Real Time Streaming Protocol
SDP	Session Description Protocol
SMIL	Synchronized Multimedia Integration Language
S/MIME	Secure/Multipurpose Internet Mail Extensions
SMS	Short Message Service

SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SOAP	Simple Object Access Protocol
UA	User Agent
UAProf	User Agent Profile
URI	Uniform Resource Identifier
VAS	Value Added Service
VASP	Value Added Service Provider
VPIM	Voice Profile for Internet Mail
W3C	WWW Consortium
WAP	Wireless Application Protocol
WIM	WAP Identity Module, for details
WINA	WAP Interim Naming Authority
WML	Wireless Markup Language
WSP	Wireless Session Protocol, for details
WTLS	Wireless Transport Layer Security
XML	eXtensible Markup Language

Introdução

Em março de 2002 houve a primeira demonstração do serviço de mensagem multimídia – MMS, em uma rede GSM/GPRS real no Brasil. O MMS (Multimedia Messagin Service / Serviço de Mensagens Multimídia) é a evolução do SMS (Short Message Service / Mensagens de Texto) sendo considerado, no mundo dos dispositivos móveis, uma evolução similar a do DOS para o Windows no mundo dos PCs. O MMS promete oferecer uma ambiente completo para aplicações multimídia, envolvendo imagens, texto, áudio, vídeo etc, podendo funcionar nas redes já instaladas.

Enquanto nos serviços de email atuais as diferentes mídias são recebidas como arquivos anexados, no MMS, as mensagens podem vir acompanhadas de informações sobre a sincronização e apresentação das diversas mídias enviadas.

O MMS é uma tendência no mercado de comunicação móvel. Os organismos internacionais de padronização responsáveis pelo MMS são o 3GPP e o WAP Fórum. Os documentos do 3GPP resumidos neste trabalho são:

- 3GPP TS 22.140 MMS Stage 1 (Service Aspects)
- 3GPP TS 23.140 MMS Functional description
- 3GPP TS 26.233 Transparent end-to-end packet switched streaming service (PSS) / General description
- 3GPP TS 26.234 Transparent end-to-end packet switched streaming service (PSS) / Protocols and codecs

Os dois primeiros documentos estão diretamente relacionado ao MMS enquanto os últimos dois fornecem uma visão do PSS (Streaming). Os documentos do WAP Fórum resumidos neste trabalho são:

- WAP-205 MMS Architecture Overview
- WAP-206 Client Transactions Specification
- WAP-209 MMS Encapsulation Protocol

Estes documentos oferecem desde uma visão mais abrangente da implementação MMS sobre o WAP até sua especificação e codificação binária. Em alguns momentos as informações dos diversos documentos são repetidas ou detalhadas. Sempre que possível as informações repetidas foram omitidas no texto.

A última parte contém comentários e algumas conclusões do trabalho.

3GPP

3GPP TS 22.140 MMS Stage 1 (Service Aspects) [3]

O SMS foi um sucesso na segunda geração do GSM já que todos os dispositivos móveis davam suporte ao seu nível de aplicação. Esta facilidade apresentada para o envio de mensagens de texto *non real-time* deve ser substituída, na terceira geração do GSM, pelo envio de mensagens *non real-time* multimídia (MMS – Multimedia Message Service). O MMS se propõe a oferecer aos usuários enviar e receber mensagens utilizando todos os tipos de mídia disponíveis, como texto, imagem, áudio, vídeo, ao mesmo tempo que dará suporte novos tipos quando estes se tornarem populares.

Multimídia consiste de um ou mais elementos de mídia (texto, voz, imagem e vídeo); e a combinação destes elementos de forma ordenada e sincronizada cria uma apresentação multimídia. O MMS vai possibilitar um intercâmbio de um ou mais elemento de mídia entre usuários, sem a necessidade do serviço ser prestado em tempo real. Deseja-se que o MMS aproveite os avanços já realizados na área de multimídia e dos serviços de mensagem atuais, adicionando requisitos específicos para mobilidade, buscando sempre manter a compatibilidade e reutilizar os padrões já estabelecidos.

Este documento define os requisitos para o MMS.

Os requisitos independentes da percepção do usuário do serviço

- 1) Compatibilidade com os atuais sistemas de mensagens
- 2) Serviço consistente de integração, independente do tipo ou formato de mensagem (SMS, Multimídia, voz, email etc.)
- 3) Acesso Universal, possibilitando ao usuário acesso a partir de diferentes pontos
- 4) Interoperabilidade garantida entre os diversos provedores de MMS, definindo um mínimo de funcionalidade, formatos de mensagens e formatos de mídia suportados por todos os servidores. Um sistema de suporte a diferentes versões do MMS também é necessário.

Os requisitos gerais são

- 1) Gerenciamento de MM
 - a. Gerência levando em conta as especificações de cada terminal
 - b. Gerência levando em conta a disponibilidade ou não do serviço
 - c. Controle do operador para habilitar/desabilitar o serviço
 - d. Controle do usuário para habilitar/desabilitar o serviço
 - e. Possibilitar o armazenamento de informações no USIM
 - f. Manutenção e utilização de um perfil do usuário

- g. Criação de mensagens MM
- h. Especificação do tempo de criação das MMs
- i. Múltiplas mídias podem estar contidas em uma mesma MM
- j. Possibilidade de conversão de tipos de mídia (ex. Fax para imagem)
- k. Possibilidade de conversão de formatos de mídia (Ex. JPEG para GIF)
- l. Encaminhamento de mensagens (mesmo sem recebê-las no terminal)
- m. Armazenamento de mensagens
- n. Definição de prioridades para MMs
- o. Qualificação das MMs ("assunto")
- p. Filtragem de mensagens indesejáveis
- q. Período de validade para mensagens
- r. Possibilidade de processamento das MMs pelos VASP
- s. Cancelar uma MM

2) Entrega e submissão de MM

- a. Mecanismos para submissão
- b. Mecanismos para Push (entrega automática)
- c. Mecanismos para Pull (entrega sob requisição)
- d. Processo concorrente
- e. Streaming (a princípio apenas streaming recebidos pelo terminal)
- f. Possibilidade de escolha do serviço de transporte preferido
- g. Mecanismos de submissão para VASP
- h. Mecanismos de entrega para VASP
- i. Mecanismos de distribuição em massa para VASP

3) Notificações

- a. Notificar o destinatário sobre novas MMs
- b. Notificar o destinatário sobre ações (pré-configuradas ou padrões) executadas pelo MMS (Ex: encaminhamento automático para outro endereço)
- c. Notificar o remetente sobre recebimento, falha ou armazenamento de MMs
- d. Notificar o remetente sobre correto ou falho encaminhamento de MMs
- e. Notificar o usuário quando da deleção da mensagem
- f. Notificar o VASP sobre o status de entrega de MMs de distribuição em massa

4) Endereçamento

- a. diferentes formas de endereçamento devem ser suportadas
- b. devem ser aceitos os endereçamentos MSISDN [1] e E-Mail [2]
- c. deve ser possível ocultar o endereço do remetente
- d. deve ser possível envio de mensagens de massa

- e. o MMS deve ser capaz de realizar a tradução dos diversos tipos de endereços em endereços passíveis de roteamento (Ex: URI)
- 5) Controle e Gerencia de Repositórios
- a. Devem ser possíveis ser armazenadas mensagens recebidas
 - b. Devem ser possíveis ser armazenadas mensagens enviadas
 - c. Deve ser possível enviar mensagens para armazenamento
 - d. Deve ser possível a recuperação de mensagens armazenadas
 - e. Deve ser possível apagar mensagens armazenadas
 - f. Deve ser possível encaminhar mensagens armazenadas
 - g. Deve ser possível ver uma lista das mensagens armazenadas
- 6) Perfil do usuário
- a. O usuário deve ser capaz de criar, atualizar, armazenar, requisitar, gerenciar e recuperar seu perfil para MMs
 - b. O perfil deve conter informações do tipo: se o usuário deseja receber notificações sobre mensagens recebidas
- 7) Segurança
- a. Devem ser oferecidos serviços com segurança
 - b. Deve ser possível a autenticação dos servidores
- 8) Cobrança (diferente tipos de cobrança devem ser oferecidos)
- a. Pagamento pelo remetente
 - b. Pagamento pelo remetente e destinatário
 - c. Destinatário paga por mensagens recebidas de um VASP quando houver um acordo comercial entre ambos

3GPP TS 23.140 MMS Functional description

Introdução

Este documento [4] apresenta as qualificações funcionais (functional capabilities) e os fluxos de informações (information flows) necessários para dar suporte aos serviços descritos no documento [3] (stage1). Estão presentes informações para operadores de redes, provedores de serviços e terminais, fabricantes de switch e banco de dados. Estes serviços formam um núcleo suficiente para oferecer um serviço de mensagem multimídia *non real-time*. Procurou-se, sempre que possível, utilizar protocolos já existentes (WAP, SMTP, ESMTP como protocolos de transferência; *lower layers* para prover *push, pull, notification*) e formatos de mensagem já existentes (SMIL, MIME).

O documento serve como base para se desenvolver serviços multimídia, descrevendo um novo tipo de serviço sem equivalentes nos sistemas ETSI/GSM ou nas redes fixas.

Arquitetura

O 3GPP define a arquitetura do MMS segundo a [Figura 1], onde se tem redes diferentes e de tipos diferentes, integrando os serviços de mensagem já existentes. Os terminais operam junto ao MMSE (Multimedia Messaging Service Environment) que oferece todos os elementos do serviço: encaminhamento, armazenamento e notificações.

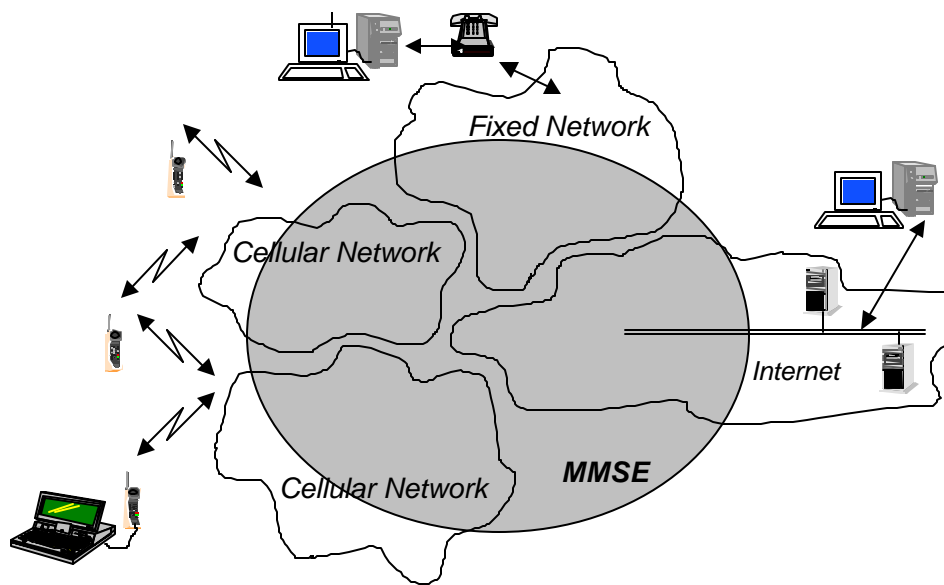


Figura 1

A [Figura 2] mostra que o MMS deve englobar redes diferentes sendo que a conexão e a garantia de compatibilidade entre elas se dá pelo uso do IP e dos protocolos de mensagem da Internet.

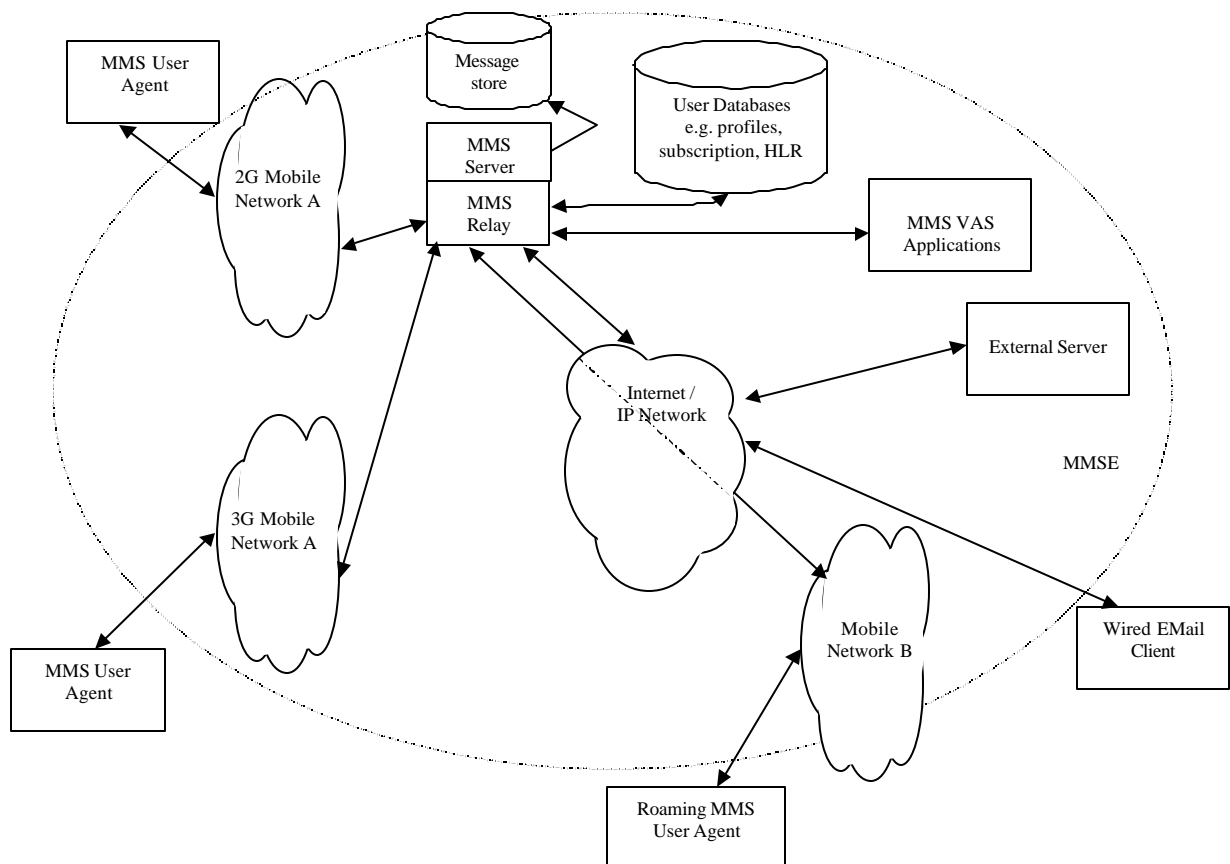


Figura 2

MMSNA - Multimedia Messaging Service Network Architecture engloba todos os vários elementos para prover um MMS completo para um usuário (incluindo compatibilidade inter-redes)

MMSE é uma coleção de elementos da rede MMS sob o controle de um único administrador. Nos casos de *roaming*, a rede utilizada pelo usuário visitante é considerada parte do MMSE do usuário, enquanto usuários de um outro provedor de serviços pertencem a MMSE distintos.

MMS Relay/Server é responsável pelo armazenamento e encaminhamento de mensagens e pela transferência destas mensagens entre diferentes sistemas de mensagem. Dependendo do modelo de negócio, o MMS Relay/Server pode ser centralizado em um único elemento ou estar distribuído na rede. Ele deve ser responsável pela geração de dados para cobrança (CDR - Charging Data Record).

MMS User Databases é o responsável pelo armazenamento de informações sobre os usuários.

MMS User Agent (UA) é o elemento que contém a camada de aplicação que permite ao usuário ver, compor, receber, deletar etc. MMs.

MMS VAS Applications oferece Value Added Services (Serviço de Valor Agregado) aos usuários MMS.

A [Figura 3] define o MMS Framework através da Arquitetura de Referência.

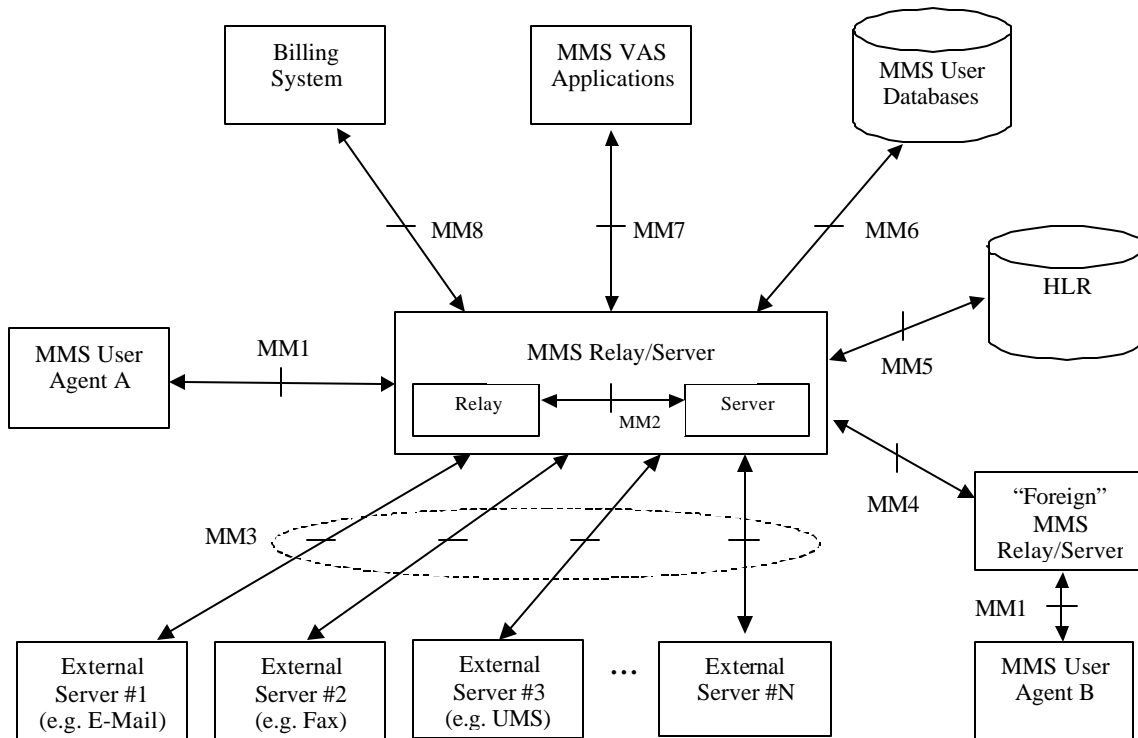


Figura 3

Interfaces

As interfaces mostradas na [Figura 3]

- (MM1) O ponto de referência entre o MMS User Agent e o MMS Relay/Server
- (MM2) O ponto de referência entre o MMS Relay e o MMS Server
- (MM3) O ponto de referência entre o MMS Relay/Server e um sistema de mensagem externo (legacy system)
- (MM4) O ponto de referência entre o MMS Relay/Server e outro MMS Relay/Server que se encontra em outro MMSE

- (MM5) O ponto de referência entre o MMS Relay/Server e o Home Location Register (HLR)
- (MM6) O ponto de referência entre o MMS Relay/Server e o MMS User Databases
- (MM7) O Ponto de referência entre o MMS Relay/Server e o MMS VAS Applications
- (MM8) O Ponto de referência entre o MMS Relay/Server e o sistema de cobrança (billing system).

A Interface MM1 é exemplificada neste documento de acordo com [5], sendo mencionado um futuro exemplo utilizando MexE [6]. A especificação da interface MM1 é detalhada, contendo uma variedade de mensagens e a descrição de cada parâmetro destas mensagens, contendo também casos de erros. Ela é definida de forma a atender a [TS 22140]. A [Figura 4] mostra uma transação típica entre MMS UA atendidos por diferentes MMS Relay/Server. Já a [Figura 5] mostra mensagens que podem estar envolvidas com funções de “caixa de correio” (MMBox).

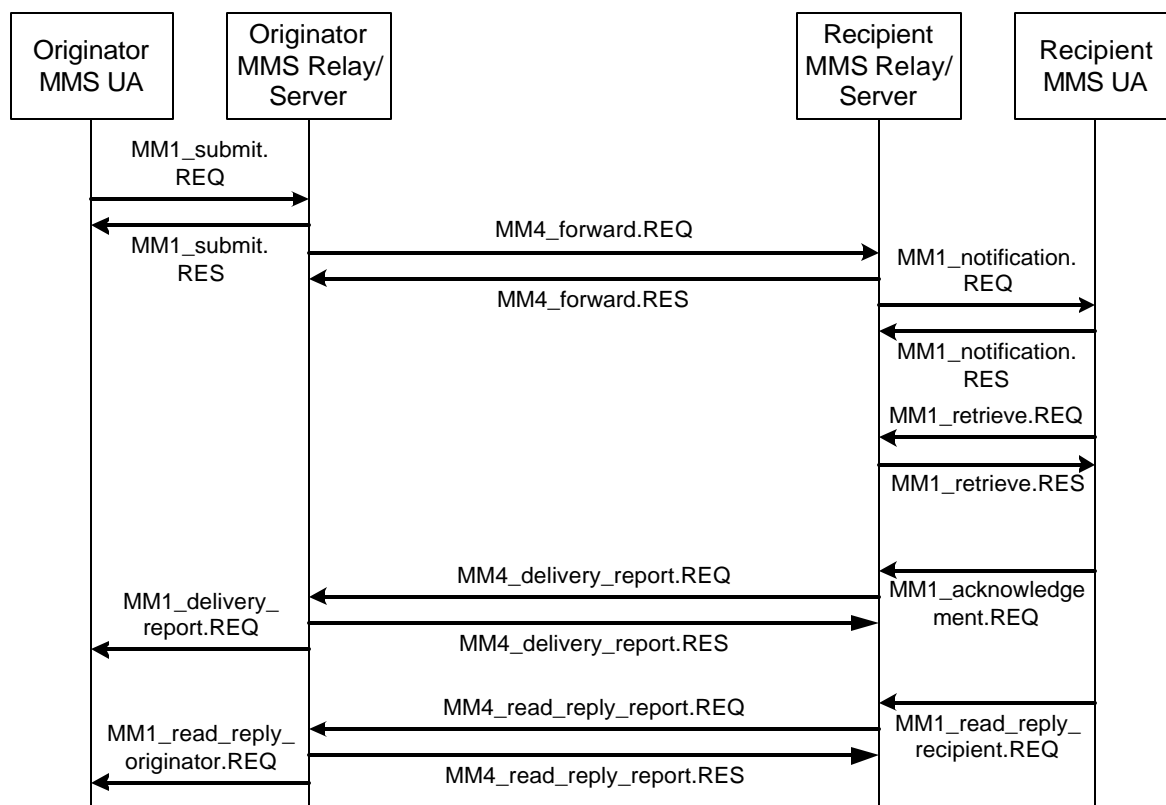


Figura 4

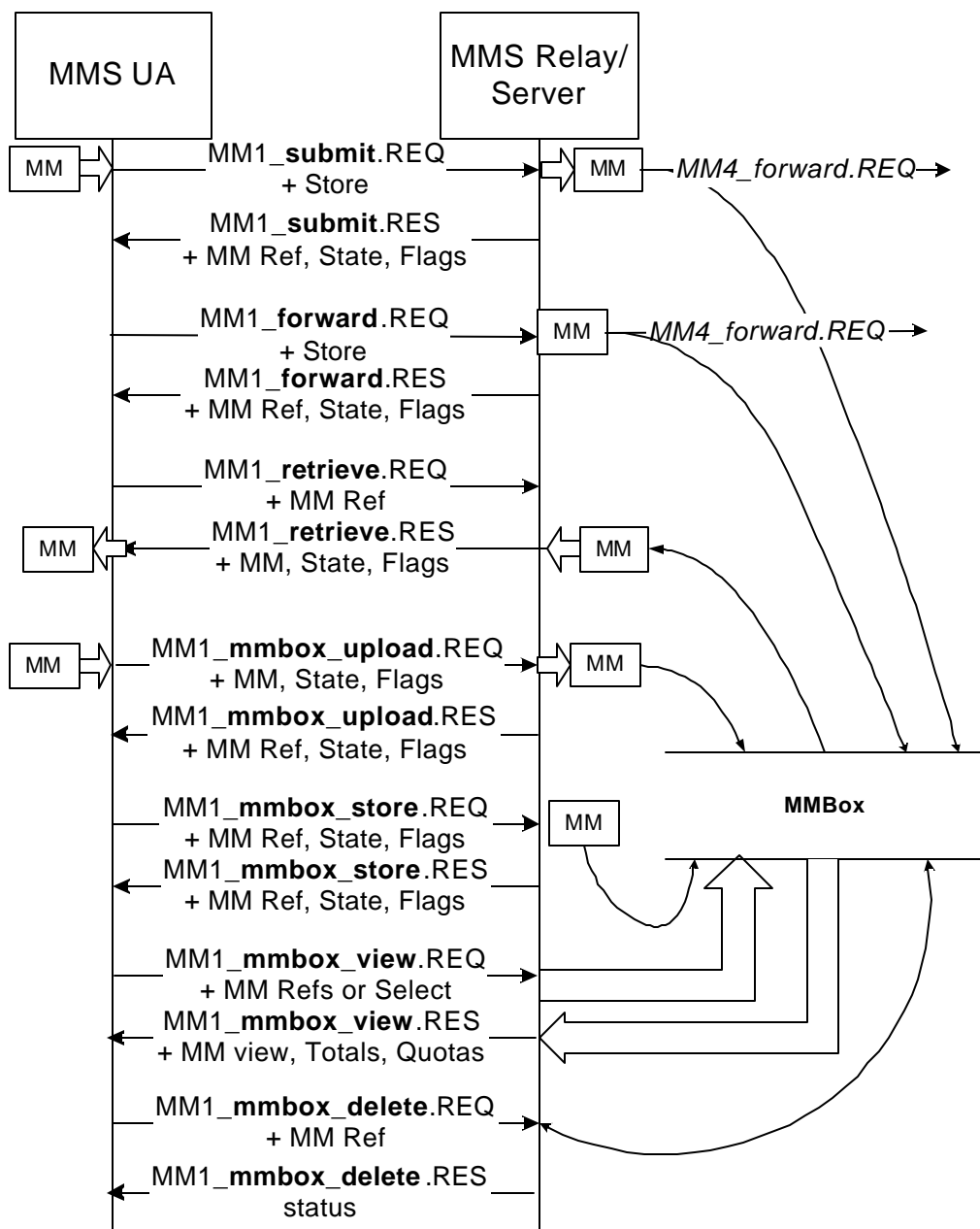


Figura 5

A Interface MM2 não é especificada no documento, sendo que ela pode simplesmente não existir quando o MMS Relay/Server for uma única entidade.

A Interface MM3 pode ser baseada em redes IP e em padrões já existentes, como HTTP, SMTP. Detalhes da interface são especificados.

A Interface MM4 é baseada no STD 10 (RFC 821) [7], sendo exemplificada na [Figura 6]. O MMS Relay/Server do remetente deve fazer a resolução do endereço do MMS Relay/Server do destinatário da mensagem. Isto pode ser

feito usando o DNS, baseado no endereço do destinatário, obtendo seu endereço IP. Já no caso onde endereçamento é fornecido através do MSISDN (E.164) a resolução de endereço é feita utilizando o protocolo DNS-ENUM [8]. Em outros casos, espera-se uma solução proprietária, como tabelas de mapeamento ou outros métodos de busca. Quando a mensagem é enviada entre MMSE, os endereços do remetente e do destinatário devem ser estendidos para incluir o FQDN, possibilitando o transporte sobre o SMTP. Detalhes da interface são especificados.

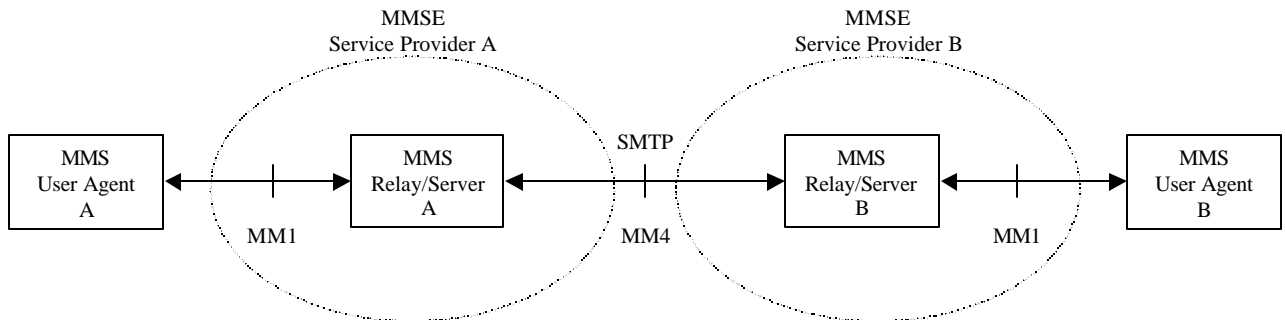


Figura 6

A interface MM5 não é especificada, sendo colocado apenas que ela deve utilizar as operações MAP.

A interface MM6 não é especificada.

A interface MM7 é especificada baseada no SOAP 1.1 [9] e SOAP *messages with attachments* [10] usando uma camada de transporte HTTP. Exemplos da estrutura de mensagens são mostradas na [Figura 9] e [Figura 10]. Futuras versões do documento podem se utilizar de uma versão padrão do SOAP e oferecer suporte a outras implementações do nível de transporte.

MM7 também define que deve haver uma autenticação entre o MMS Relay/Server e o VASP. Se o protocolo utilizado for o HTTP, vários mecanismos de autenticação estão disponíveis, por exemplo o uso do “*basic*” e do “*digest*” [11] para autenticar o VASP durante cada sessão estabelecida. O VASP deve fornecer seu ID e PASSWORD antes de cada transação. Para segurança adicional pode-se utilizar o HTTP sobre o TLS [12]. Também podem ser usados mecanismos baseados em chave pública-privada. O mesmo se aplica a autenticação do MMS Relay/Server pelo VASP. O MMS Relay/Server deve também fazer a autorização do VAS para saber se é permitido que esse envie mensagens MMS. As demais mensagens trocadas entre o VASP e o MMS Relay/server podem ter confiabilidade garantida, usando HTTP sobre SSL ou TLS, por exemplo.

O Modelo de endereçamento do MM7 contém dois endereços, do remetente (UA(s) ou VAS/VASP) e do destinatário (UA(s) ou VAS/VASP), devendo suportar endereços E.164 (MSISDN) e endereços de e-mail (RFC2822). Neste caso também pode ocorrer uma conversão de endereços como ocorrido na MM4. A [Figura 7] mostra um exemplo de fluxo de mensagens da interface MM7 quando no caso da distribuição de MM pelo VAS. Já a [Figura 8] ilustra um outro caso quando um MMS UA requisita um serviço ao VAS que necessita de resposta. Estas mensagens são especificadas pelo documento.

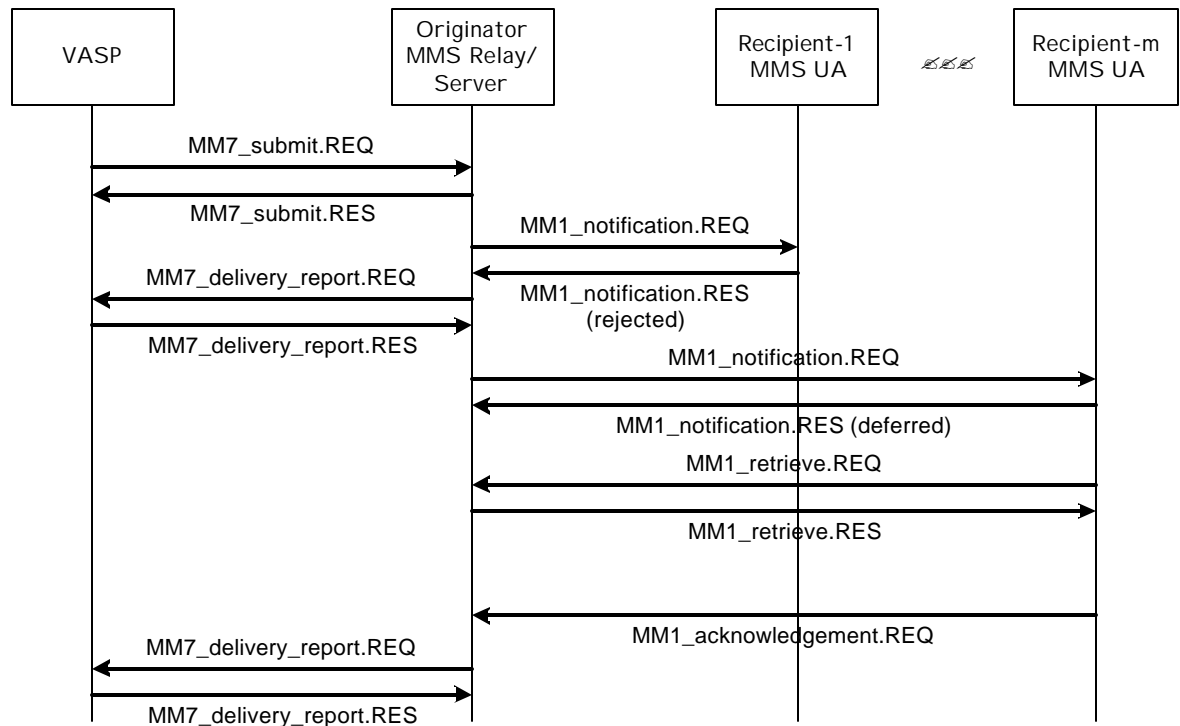


Figura 7

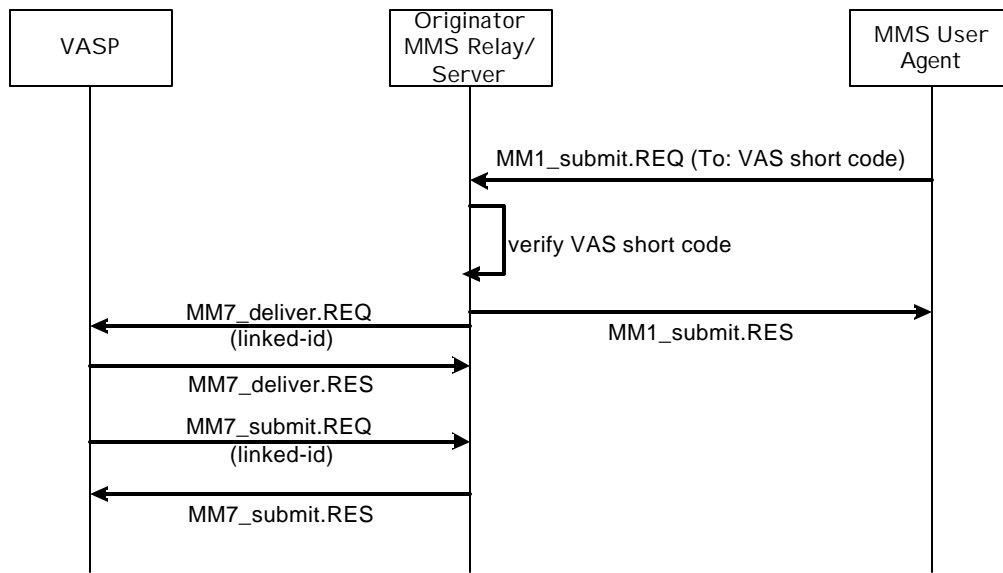


Figura 8

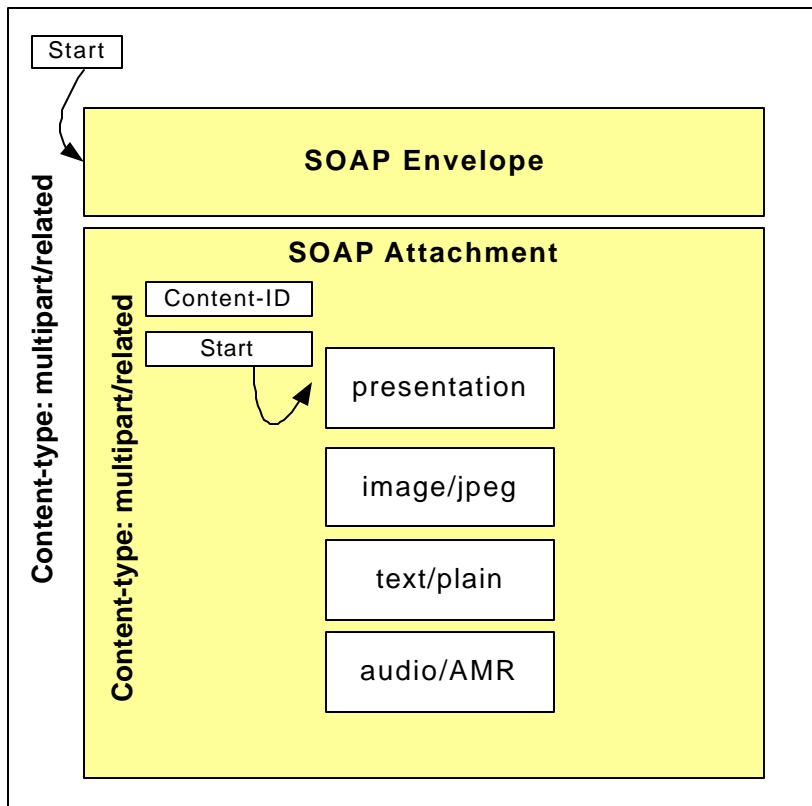


Figura 9

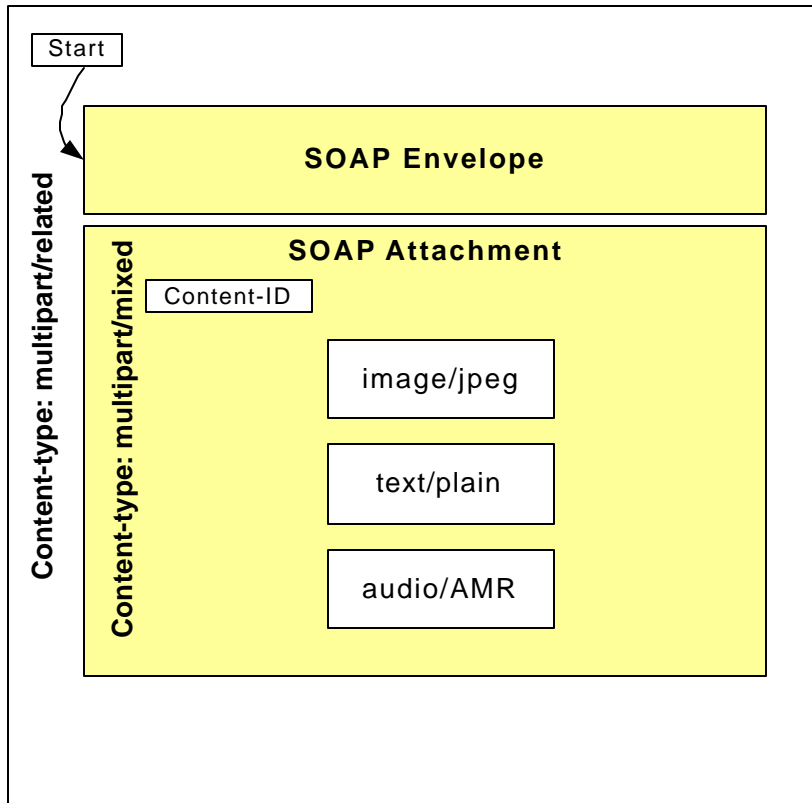


Figura 10

A Interface MM8 não está definida no documento.

Exemplos

Alguns exemplos que podem ser implementados por diferentes modelos de negócio

A [Figura 11] mostra o caso combinado do MMS-Relay/Server

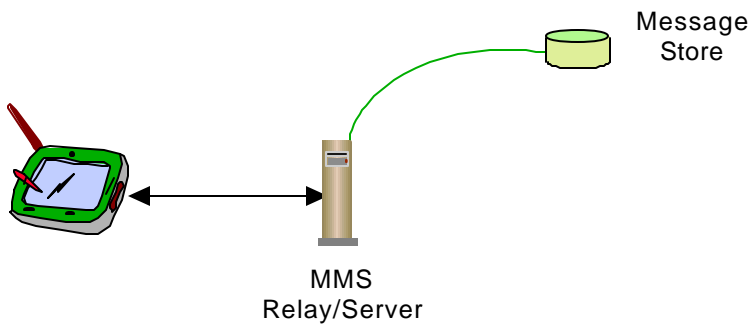


Figura 11

A [Figura 12] mostra um caso não combinado do MMS-Relay e MMS-Server

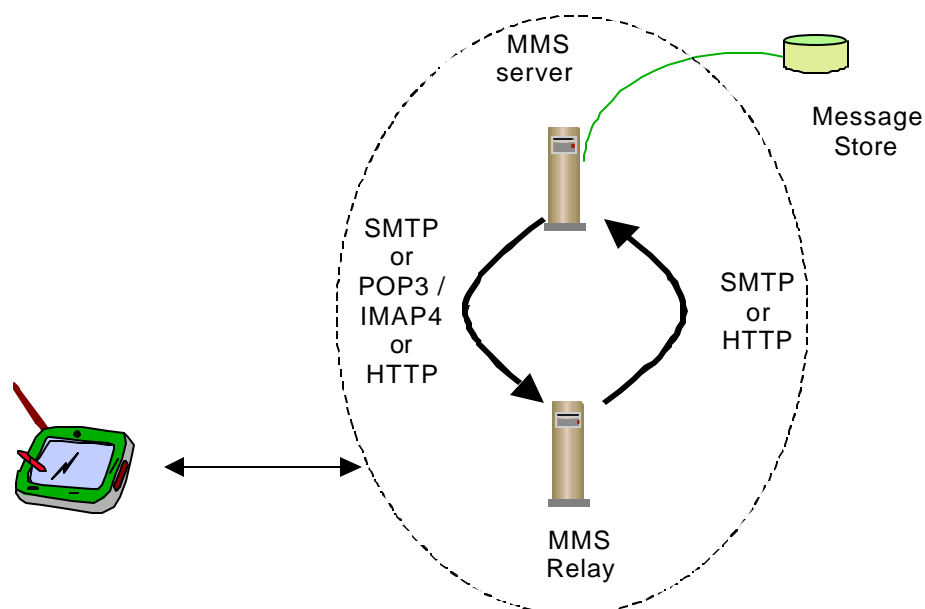


Figura 12

A [Figura 13] mostra uma possível implementação para recebimento de correio de voz por MMS

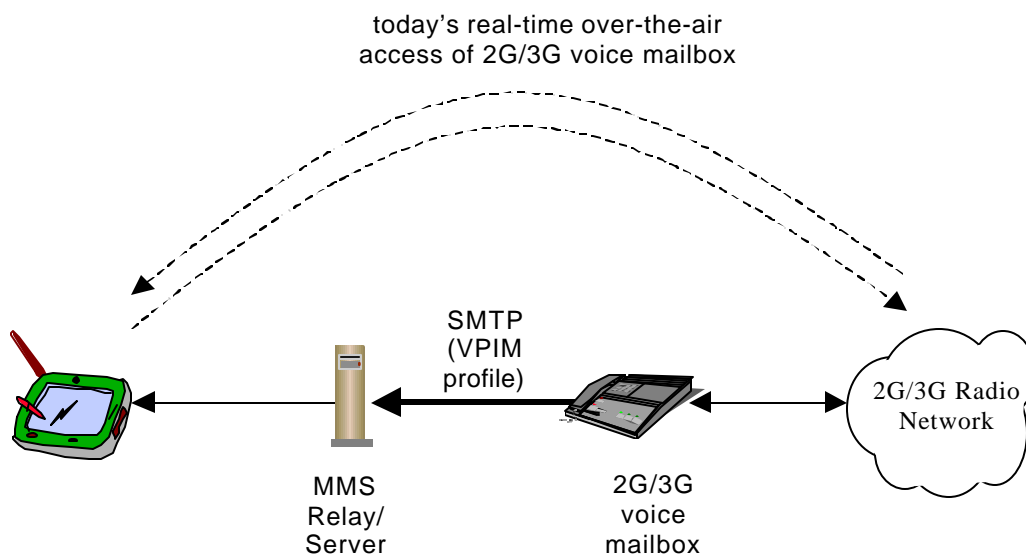


Figura 13

A [Figura 14] mostra a interação entre MMS e Internet E-Mail.

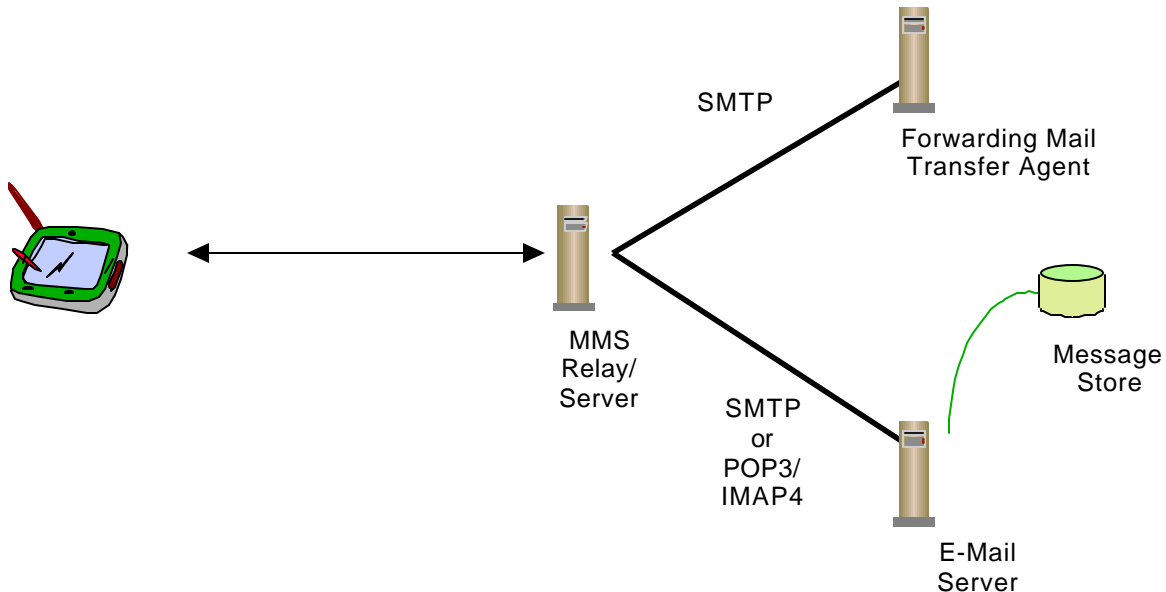


Figura 14

Existe uma tendência em se integrar as especificações do 3GPP para MSS ao Unified Messaging System (UMS), mas este movimento certamente demandará tempo para ser concluído. Durante um primeiro momento, sistemas MMS co-existirão de forma possivelmente integrada com os UMS atuais, com os Voice Mail System (VMS) e sistemas de email. Após uma integração usuários MMS poderão acessar email, voz, e/ou fax através do MSS Relay/Server conectado ao UMS. Desta forma a caixa de mensagem do usuário poderá ser acessada de qualquer dispositivo (PC, Dispositivo Móvel etc.). Adicionalmente a recuperação de mensagens de voz poderiam ser recuperadas pelo MMS UA através de streaming, se este for suportado por todos os elementos da arquitetura envolvidos.

A [Figura 15] ilustra o Framework de Protocolos para as interfaces MM1 e MM3. Nota-se que o User Agent se comunica com o MMS Relay/Server que pode se comunicar com Servidores Externos, podendo também oferecer uma funcionalidade de convergência entre o User Agent e os Servidores Externos possibilitando a integração de diferentes tipos de servidor em diferentes tipos de redes.

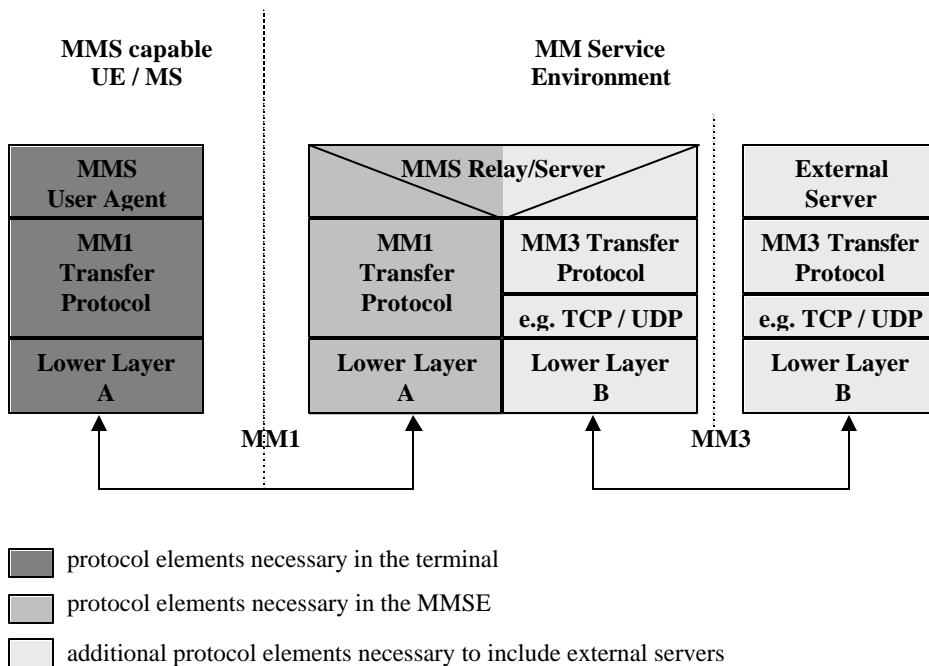


Figura 15

A [Figura 16] mostra um possível framework de protocolos para a implementação do MMS utilizando o WAP. A especificação desta implementação foi solicitada pelo 3GPP ao WAP Fórum.

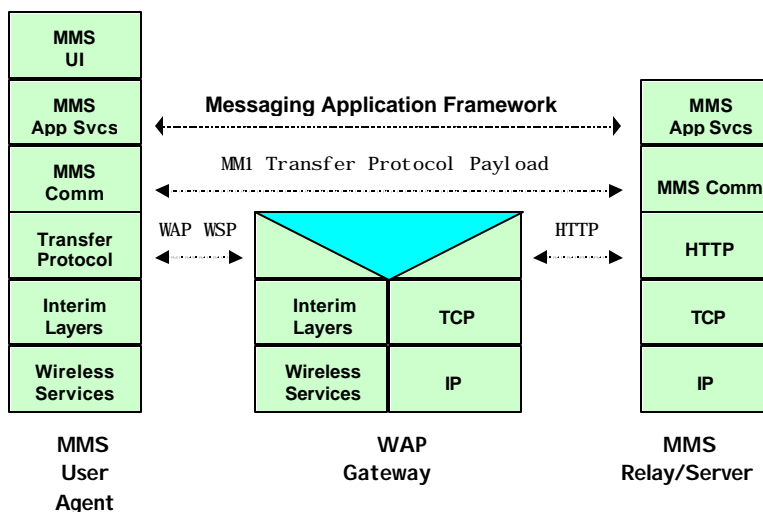


Figura 16

A [Figura 17] demonstra um possível framework para os protocolos de um implementação do MMS baseado no IP. Para esta implementação se tornar possível novos padrões devem ser adotados para dar suporte ao MMS. A implementação é inviável utilizando os padrões atuais do IETF.

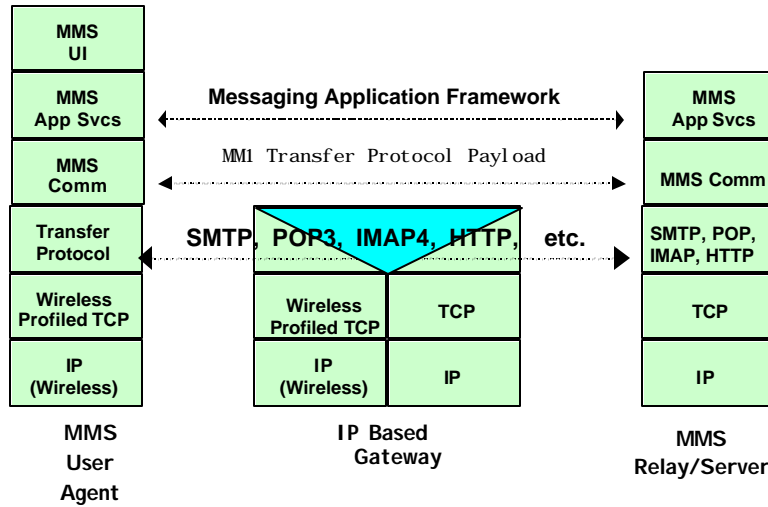


Figura 17

Uma possível arquitetura para integração com o IP é mostrada pela [Figura 18]

IP Based Implementation

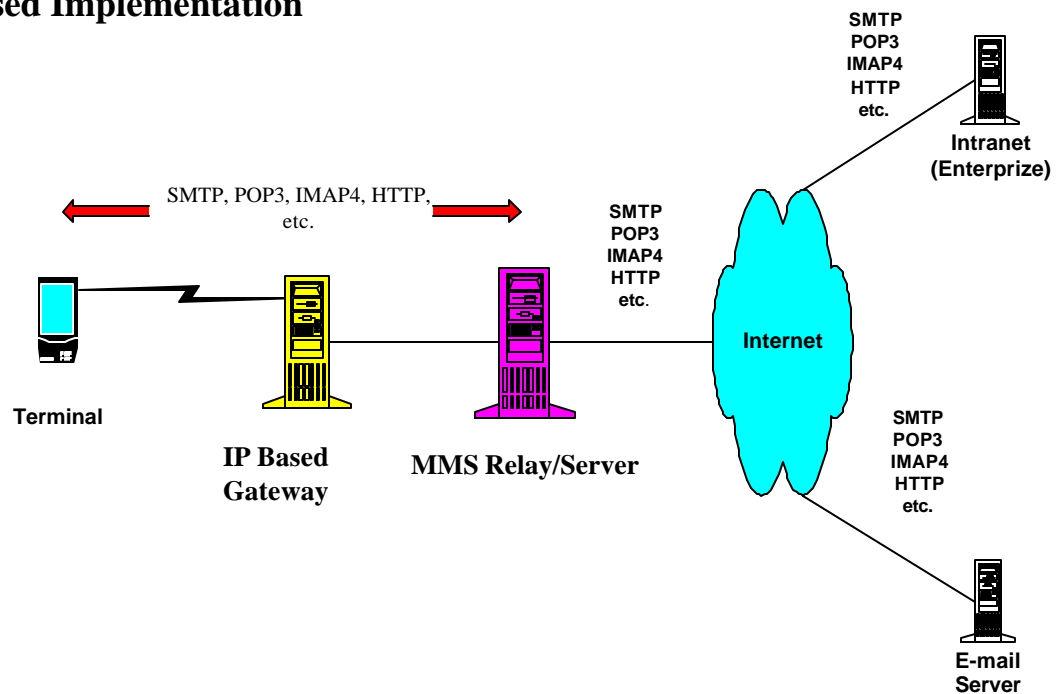


Figura 18

Um exemplo para um fluxo de transações baseado em IP é mostrado pela [Figura 19]. Os protocolos utilizados seriam HTTP, SMTP e IP.

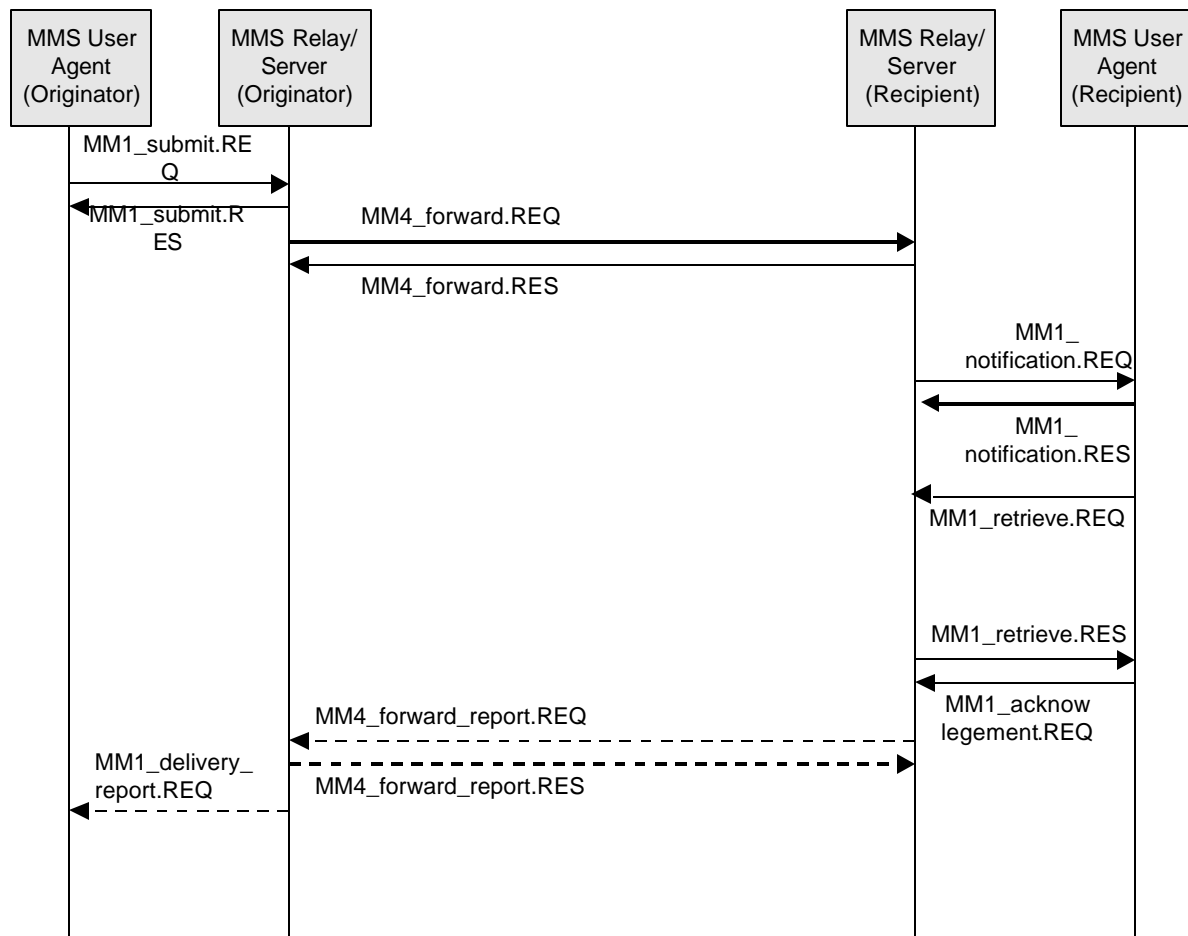


Figura 19

Suporte para Streaming em MMS

MMS suporta streaming para o recebimento de conteúdo MM (um ou mais elementos MM), porém o suporte a este serviço é opcional tanto para o MMS User Agent quanto para o MMS Relay/Server. No caso destas duas entidades suportarem streaming, o uso de streaming para entrega de mensagens pode depender do MMS Relay/Server – baseado no tipo e no formato de mídia do conteúdo da MM, de negociação de capacidades e/ou de preferências do usuário. O MMS Relay/Server pode converter ou formatar tipos de mídia da MM antes do início da transferência, que deve ser de acordo com [13] e [14].

Após receber a notificação do MMS Relay/Server sobre uma mensagem disponível e for decidido pelo uso de streaming, o MMS Relay/Server deve fazer

a conversão da MM de modo a possibilitar o envio de uma ou mais mídias. A conversão deve também fornecer descrições sobre a apresentação de cada mídia sendo transmitida, o MIME type e todas as outras informações necessárias ao User Agent para iniciar o processo de streaming.

O uso de streaming é baseado no 3GPP TS 26.233 [13] descrito a seguir.

3GPP TS 26.233 Transparent end-to-end packet switched streaming service (PSS) / General description [13]

Introdução

O 3G Packet-switched Streaming Service (3G PSS) tem como objetivo o envio de mídias contínuas (Streaming) para dispositivos móveis, de forma a dar suporte a diversas aplicações, como serviços de notícias – utilizando apenas fala e imagens estáticas (pequenas taxas de bits), músicas com qualidades variadas (maiores taxas de bit), vídeos, esportes ao vivo etc.

Streaming consiste em uma aplicação “tocar” de forma sincronizada *media streams* (fluxo de mídia) de forma contínua, sendo que esse fluxo está sendo transmitido para o cliente através de uma rede de computadores. Essas aplicações são classificadas em *on-demand* (sob demanda) ou *live* (ao vivo). As primeiras têm como exemplo musica e vídeos pedidos sob demanda, já as segundas podem ser programas de radio ou televisão.

Streaming em redes IP já é hoje difundido, embora o IETF ou W3C ainda não tenham definido um framework para abordá-lo (apenas protocolos para streaming em IP fixo foram definidos). Em sistemas 3G, o Packet-switched streaming service (PSS) tem como objetivo fazer a ponte entre os sistemas de MMS e conversacionais.

Serviços básicos de streaming são compostos por protocolos de controle de streaming (streaming control protocols), protocolos de transporte (transport protocols), media codecs e protocolos de descrição de cenários (scene description protocol).

Um usuário deve, para utilizar o serviço, determinar a URI do recuso, que especifica um servidor e um conteúdo neste servidor. A URI pode ser acessada a partir de um browser WWW ou WAP, ou digitada. Uma aplicação PSS deve utilizar o arquivo de descrição do SDP (Session Description Protocol) quando o serviço for de streaming, sendo este arquivo desnecessário para arquivos estáticos, imagens, textos e apresentações SMIL, entre outros. O arquivo SDP contém dados sobre a descrição da sessão (nome da sessão, autos etc.), o tipo de mídia a ser apresentado e a taxa de bits necessária para a mídia. Pode-se

obter o arquivo SDP através de um link em uma página HTML, digitando, ou mesmo como parte de uma mensagem MMS [Figura 21].

Uma vez obtido o arquivo SDP, ocorre o estabelecimento da sessão entre o browser e o servidor, sendo necessário um PDP (Packet Data Protocol) context que suporte transmissão de pacotes IP. Neste momento o cliente poderá solicitar mais informações sobre o conteúdo e requisitar a QoS adequada para o streaming.

O set-up do serviço de streaming é realizado pela mensagem RTSP **SETUP** para cada uma das mídias escolhidas pelo cliente, que retorna a porta UDP e/ou TCP etc. que devem ser usadas para cada mídia em particular. Então o cliente envia uma mensagem RTSP **PLAY** para o servidor, começando a receber o fluxo das diversas mídias solicitadas utilizando a rede IP.

É importante notar que o PSS opera de forma integrada com o WAP, porque o serviço pode ser iniciado via uma URI ou um arquivo SDP e recebido via WAP [Figura 20].

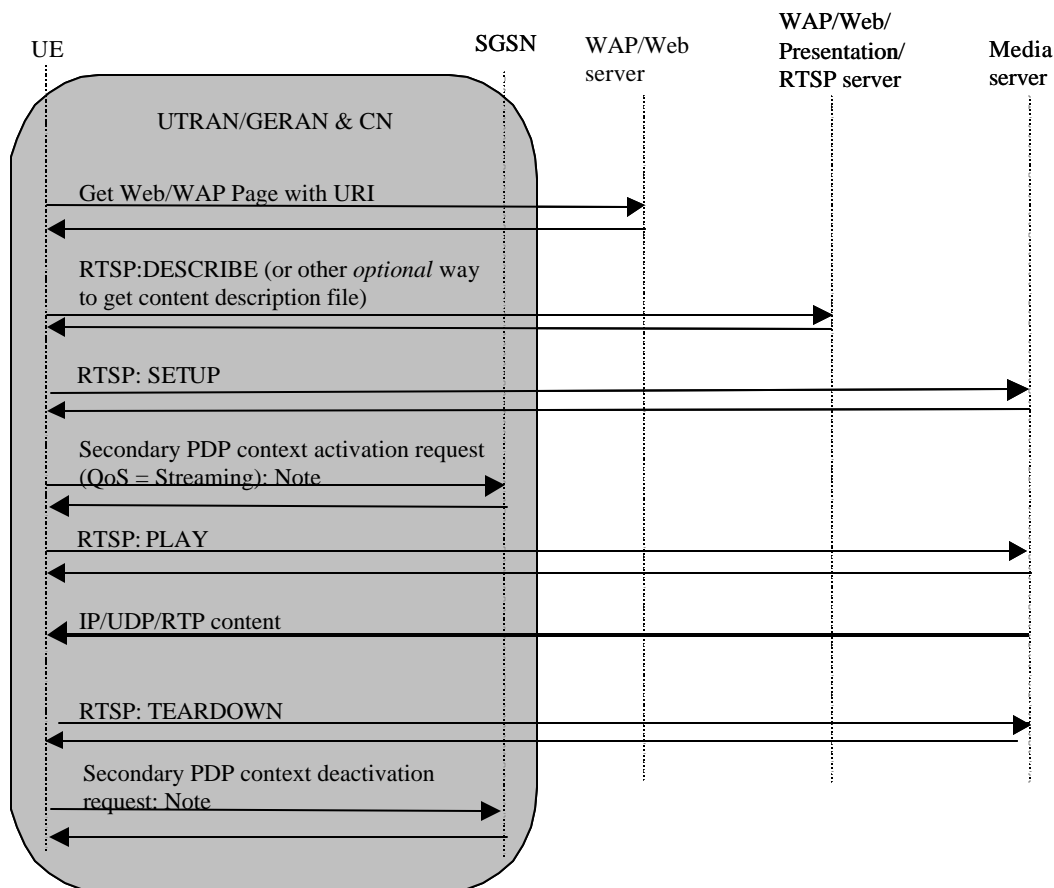


Figura 20

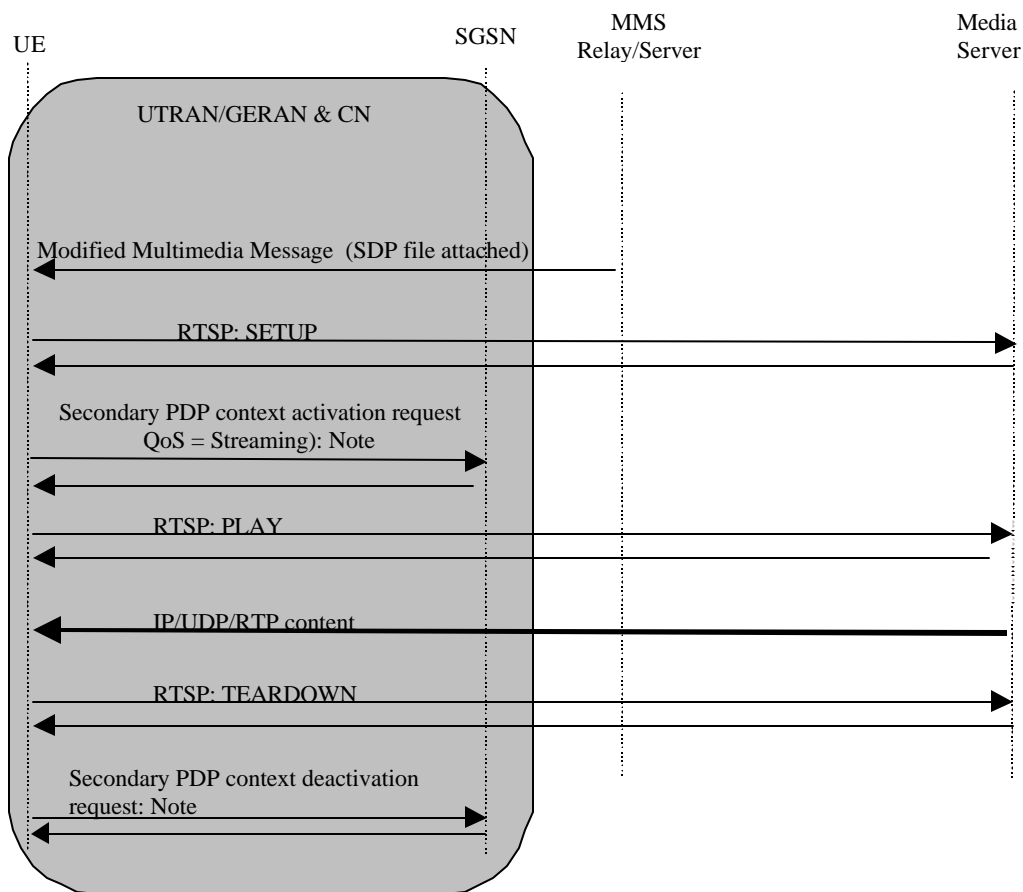
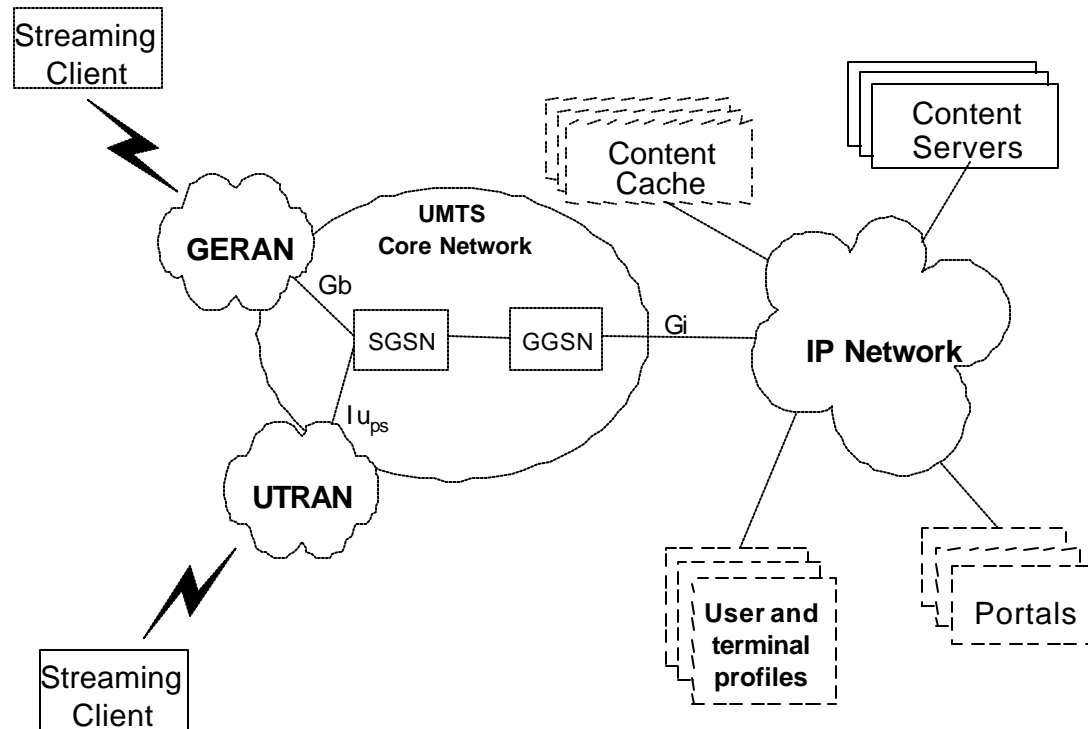


Figura 21

Arquitetura

A [Figura 22] mostra as entidades mais importantes envolvidas no 3G PPS. São necessários ao menos um Servidor de Conteúdo (Content Server) e um Cliente (Streaming Client). O serviço de streaming está localizado a partir da Interface Gi, sendo que outros elementos podem estar presentes no provedor do serviço para aprimoramento da qualidade. *Portals* são servidores que permitem um acesso mais conveniente ao conteúdo armazenado no servidor, como serviços de browsing e busca. Um *Portals* poderia simplesmente disponibilizar, via uma página WWW/WAP, uma lista com links para conteúdos. O conteúdo em si pode estar localizado em outro elemento da rede, nos Servidores de Conteúdo (Content Servers). Os *Profile Server* guardam informações sobre as preferências do usuário e as capacidades do terminal em uso, que podem ser usadas para se controlar a apresentação do conteúdo ao usuário. (Uma lista de atributos de preferência de usuários ainda não foi definida pelo 3GPP.)



3GPP TS 26.234 Transparent end-to-end packet switched streaming service (PSS) / Protocols and codecs

Protocolos

a) Estabelecimento de Sessão

Durante o estabelecimento de sessão um cliente PSS obtém a descrição inicial da sessão (descrição da apresentação, descrição do cenário ou somente uma URL [15] para o conteúdo), devendo suportar os formatos SMIL, SDP ou uma URL RTSP. As URL devem começar por “rtsp://”, “file://” ou “http://”.

b) Informações sobre Capacidade (Capability Exchange)

As informações proporcionam que o conteúdo provido pelo servidor PSS seja o desejado (ou o suportado) pelo cliente. Outra função é possibilitar uma transição organizada entre as várias versões do PSS. O framework utilizado é o CC/PP [16], sendo parte da aplicação CC/PP do UAProf [17] utilizada e estendida. A partir da especificação das capacidades do terminal móvel (um documento RDF [18]) o servidor pode escolher entre os diversos streams aquele que melhor se adapta ao cliente. A descrição das capacidades é realizada através de um RDF schema, que define um vocabulário, com um conjunto de nomes de atributos, valores permitidos e uma semântica. Em um documento RDF vários

vocabulários podem ser usados, onde cada um possui um único XML *namespace* (por exemplo: ccpp, prf, rdf, pss), o que permite, além do reuso, um mecanismo para extensão.

O *namespace* *pss* é uma extensão do *rdf* (o vocabulários UAProf [17]) para adicionar componentes específicos da aplicação PSS (por exemplo, o componente “Streaming” é adicionado). Um exemplo da estrutura de um arquivo é mostrado na [Figura 22].

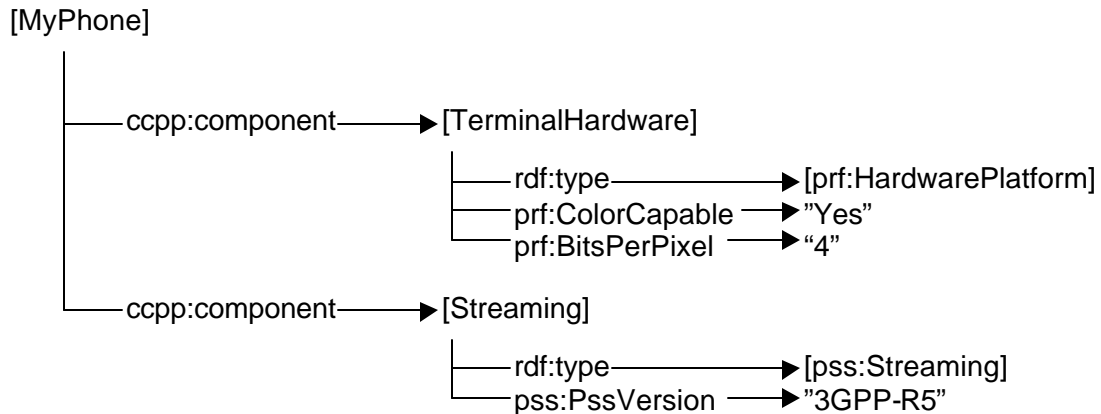


Figura 22

Entre os atributos definidos no componente “Streaming” temos o número de canais de áudio, uma lista com os *MIME types* aceitáveis, a versão PSS utilizada, a tamanho do visor, *Vídeo Decoding Byterate* máxima suportada (por exemplo, 8000 no caso do H.263), tamanho do buffer disponível para decodificação, etc. Entre os atributos herdados do UAProf, temos o numero de bits por pixel do visor, o fabricante do aparelho entre outros.

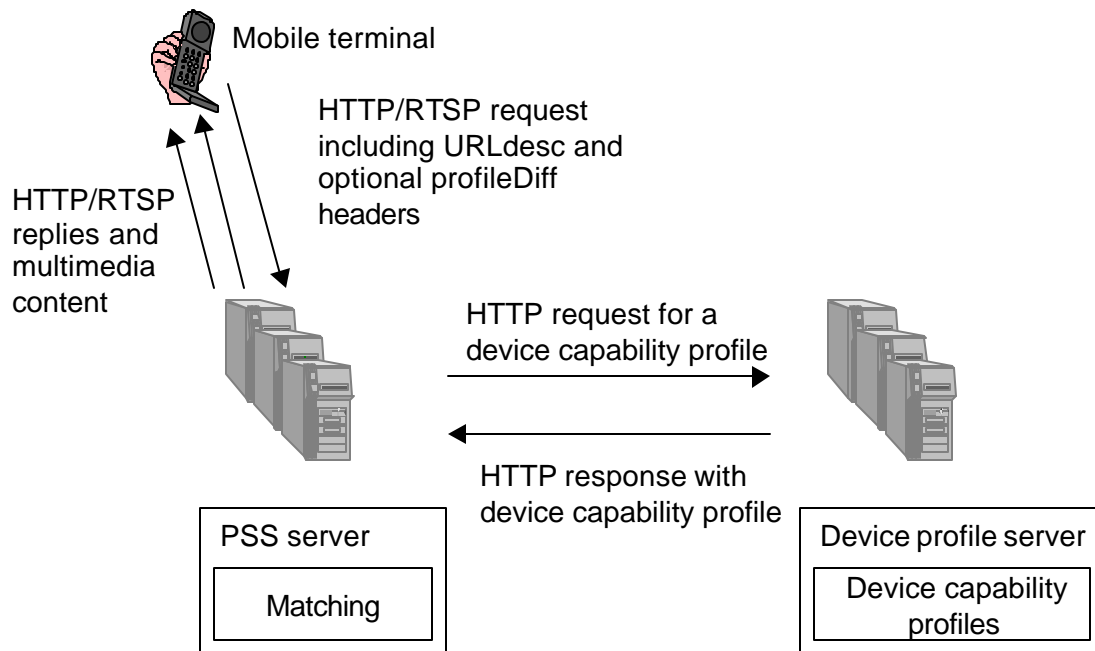


Figura 23

Como mostrado na [Figura 23], o terminal adiciona os campos URLdesc e profileDiff ao cabeçalho do protocolo utilizado. A URLdesc é uma lista com URLs para *Device Profile Server(s)*, onde são encontradas descrições sobre o terminal. Estes servidores podem ser mantidos pelos fabricantes dos aparelhos, por exemplo. Informações adicionais ou preferenciais podem ser enviadas utilizando o profileDiff. (Em [19] são definidos novos HTTP headers: "x-wap-profile", "x-wap-profile-diff" and "x-wap-profile-warning").

c) Set-up da Sessão e Controle

Como as mídias contínuas (fala, áudio, vídeo) possuem uma relação intrínseca com tempo, é necessário, no caso de streaming, um protocolo para *set-up* e controle de cada fluxo. O protocolo usado pelo PSS para esse fim é o RTSP [20], que requer uma "descrição da apresentação". O formato desta apresentação no PSS é o SDP, que fornece a largura de banda necessária para cada uma das mídias, o período inicial de buffer, entre outros dados, que são usados para requisições de QoS.

d) MIME media types

Para mídias contínuas, os MIME [21] *types* que devem ser suportados pelo PSS são: AMR narrow-band speech codec; AMR wideband speech codec; MPEG-4 AAC audio codec; MPEG-4 video codec; H.263 video codec. Quanto às outras mídias: JPEG; GIF; PNG; SP-MIDI; SVG; XHTML; Timed text.

Transporte de Dados

Clientes e Servidores PSS devem suportar a interface de rede IP para transporte de controles de sessão e de dados das mídias, utilizando TCP/IP [22] e UDP/IP [23]. No caso do UDP utiliza-se o RTP [24, 25] para o encaminhamento de mídias contínuas. Como o TCP/IP é um serviço que não garante retardos para entrega de pacotes mas é confiável, o HTTP [26] sobre TCP/IP é indicado para mídias não contínuas e para a descrição da apresentação. Já o transporte utilizando RTSP deve estar de acordo com [20].

Codecs

O PSS especifica Codecs para: fala, áudio, áudio sintético, vídeo, *still images*, gráficos no formato de *bitmap* e vetorial, texto e *timed text*.

É importante notar que a codificação dos dados é conceitualmente diferente do formato de arquivo utilizado para armazenamento. Mecanismos de armazenamento podem facilitar a organização e o acesso de conteúdo, principalmente quando se tem varias mídias envolvidas, independente do algoritmo de codificação escolhido. O formato de arquivo é também definido pelo PSS.

Scene Description

O PSS utiliza um subset do SMIL 2.0 [27] para *scene description*, o 3GPP PSS SMIL. Esta versão consiste do SMIL Basic adicionando os seguintes módulos: SMIL 2.0 Content Control Modules -- BasicContentControl, SkipContentControl e PrefetchControl; Layout Module -- BasicLayout; Linking Module -- BasicLinking; Media Object Modules -- BasicMedia, MediaClipping, MediaAccessibility e MediaDescription; Metainformation Module -- Metainformation; Structure Module -- Structure; Timing and Synchronization Modules -- BasicInlineTiming, MinMaxTiming, BasicTimeContainers, RepeatTiming e EventTiming; Transition Effects Module -- BasicTransitions.

O elemento de prefetch - definido pelo PrefetchControl - por exemplo, possui os seguintes atributos: mediaSize, mediaTime and bandwidth. Já os eventos para sincronização são, entre outros: activateEvent; beginEvent; endEvent; focusInEvent; focusOutEvent; repeatEvent. Entre os efeitos de transição temos: clockWipe; fade; etc.

Intercâmbio com o MMS

O MPEG-4 deve ser o utilizado para mídias contínuas durante todo o encaminhamento de mensagens MMS, independente se está se utilizando

streaming ou *download*, o que facilita a interoperabilidade. Os seguintes passos devem ser seguidos para o intercâmbio: *upload* da Fonte para o MMS Proxy, conversão entre MMS Servers, transferência do conteúdo para o destino por streaming ou *download*. Um guia para formatação de arquivos é fornecido pelo PSS para garantir a interoperabilidade entre o PSS e o MMS.

Serviços Sem Especificação

Ainda não foram definidas pelo 3GPP um padrão para interoperabilidade do PSS com os serviços de cobrança, serviços de segurança e serviços para garantia de direitos autorais.

WAP

WAP-205 MMS Architecture Overview [28]

Introdução

O Wireless Application Protocol (WAP) é o resultado de um trabalho contínuo para definição de especificações abrangentes para o desenvolvimento de aplicações que operem em redes de comunicação sem fio. O WAP Fórum define um grupo de especificações para estas aplicações. Mais detalhes sobre a arquitetura WAP podem ser encontrados em [31]. No contexto deste documento MMS é uma serviço de aplicação que permite a usuários WAP um sistema de mensagem para uma variedade de mídias. Este serviço é descrito pela interação entre o cliente MMS e o MMS Proxy-Relay (chamado MMS Relay/Server pelo 3GPP), o servidor MMS. Funcionalidades adicionais são oferecidas pelo MMS Server. A especificação define atividades do protocolo de aplicação necessárias para oferecer os serviços MMS no ambiente WAP.

O MMS é especificado como um sistema de mensagem *non real-time*, que funciona de forma similar ao tradicional email, seguindo o paradigma *store-and-forward*. É esperado que o MMS seja integrado com os demais serviços de mensagem existentes hoje em dia.

Sistemas de mensagem em tempo real também são encontrados na atualidade, porém o suporte a este tipo de serviço no MMS ainda não é suportado, sendo objeto de estudos futuros.

As especificações do WAP Fórum para MMS estão nos documentos MMS Architecture Overview [28] que oferece uma visão geral da arquitetura MMS, MMS Client Transactions [29] que descreve as operações MMS entre o cliente MMS e o MMS Proxy-Relay, e o MMS Encapsulation Protocol [30] que descreve o protocolo utilizado entre o cliente MMS e o MMS Proxy-Relay.

O diagrama da rede MMS é mostrado na [Figura 24].

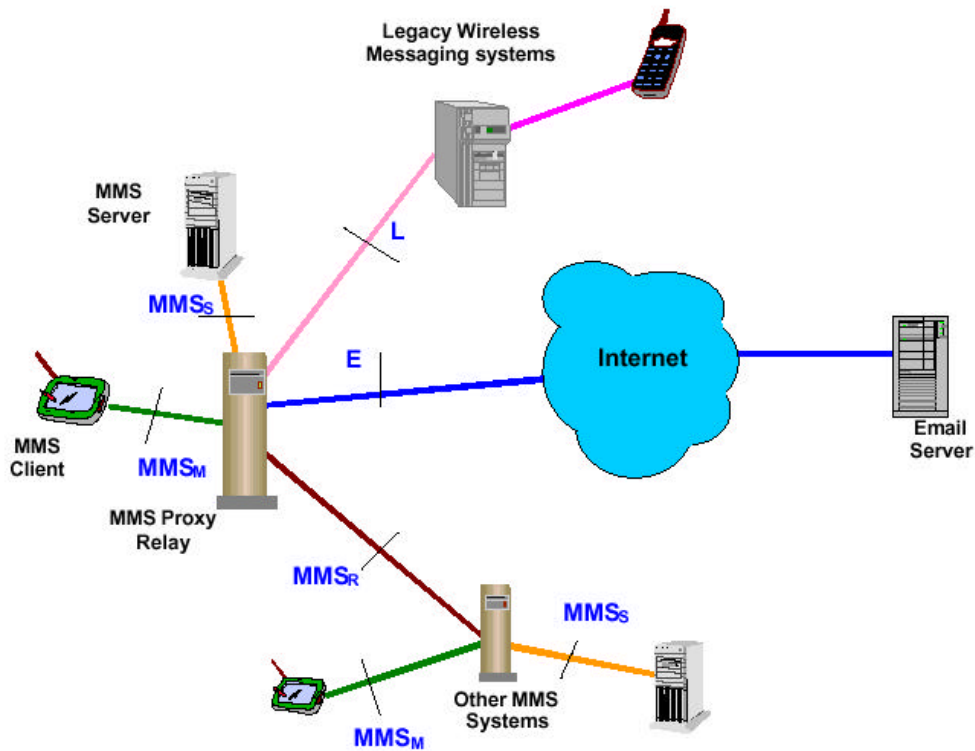


Figura 24

Algumas interfaces na figura ainda não foram definidas e a definição delas podem não ser de responsabilidade do WAP Fórum.

A Interface MMS_M define a relação entre o cliente MMS e o MMS Proxy-Relay, mostrada em detalhes na [Figura 25]. O MMS é guiado por esta relação.

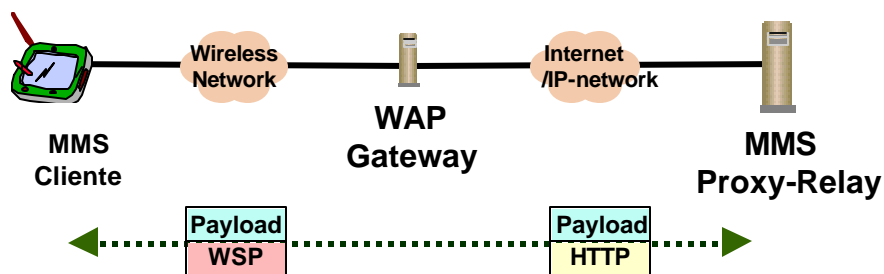


Figura 25

O MMS Proxy-Relay opera de acordo com o modelo WAP, podendo operar como um Origin Server (Pull Operations) ou como um Push Initiator (Push Operations). O MMS Proxy-Relay também interage com a caixa de mensagem do usuário e é responsável por iniciar o processo de notificação ao cliente MMS. O WAP Gateway provê os serviços WAP necessários para implementar o MMS, incluindo: métodos HTTP; serviços PUSH; segurança OTA; e Capability Negotiations (UAProf). Esta interface é definida em detalhes em [29].

A Interface E representa a conexão entre o MMS Proxy-Relay e Servidores de email. Esta conexão opera em ambas direções. Para encaminhamento de mensagens o MMS Proxy-Relay irá enviar a mensagem utilizando o protocolo SMTP. O conteúdo da mensagem será convertido para padrões MIME da Internet. Os cabeçalhos específicos MMS serão convertidos para cabeçalhos apropriados utilizando a prefixo "X-Mms-", permitindo sistemas que integrados com o MMS entender estes cabeçalhos sem interferir com outros sistemas. O recebimento de mensagens opera de forma similar, sendo o conteúdo MIME da mensagem convertido para o formato MMS, sendo os cabeçalhos com o prefixo "X-Mms-" convertidos para seus respectivos nomes no MMS. Esta interface ainda não foi definida pelo WAP Fórum, sendo considerados o uso dos protocolos SMTP, POP e IMAP.

A interface MMS_R , entre MMS Proxy-Relay em sistemas MMS diferentes deve operar de modo a prover as funcionalidades específicas do MMS. Esta interface pode ser baseada nos protocolos de email da Internet, como SMTP/ESMTP ou algum outro protocolo pode ser especificado. Para uma interação eficiente, os MMS Proxy-Relay devem poder identificar quando estão se comunicando com outros MMS Proxy-Relay. No caso de uso do SMTP, os esquemas de relatórios de funcionalidades (capability reporting schemes) do ESMTP (RFC1869) e (RFC1870) possivelmente serão utilizados. Tendo informações a respeito do outro MMS Proxy-Relay, funcionalidades adicionais e mais eficiência na comunicação podem ser oferecidas. Esta interface não está especificada pelo WAP Fórum, sendo possível uma padronização futuro por parte deste organismo.

O modelo do cliente MMS está de acordo com o arquitetura de clientes WAP (WAP Cliente Architecture [32]) como mostrado na [Figura 26]. O cliente MMS deve ser responsável pela composição e apresentação de MMs assim como o envio e recebimento destas mensagens.

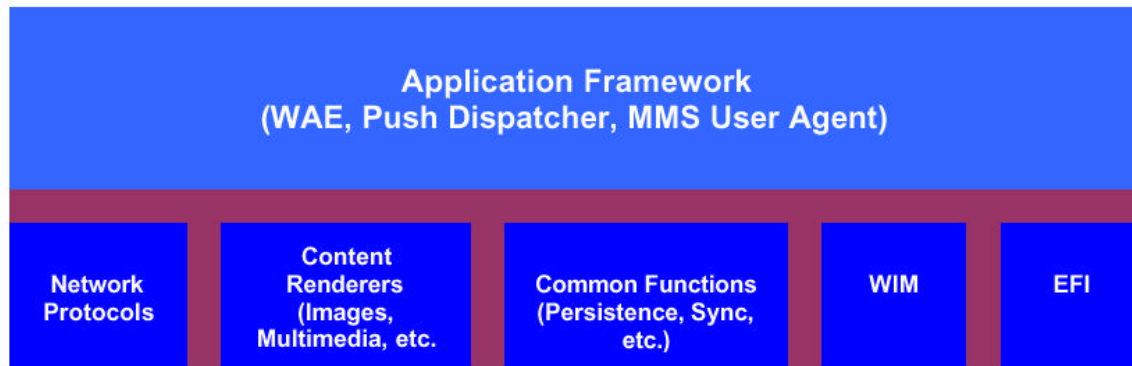


Figura 26

Endereçamento

O endereçamento MMS deve conseguir um formato de endereçamento eficiente para o sistema ao mesmo tempo que tenha significância para o usuário. Atender a estes dois requisitos é muitas vezes difícil. O endereçamento do email é comumente utilizado, mas existe em um sistema onde a banda passante não é tão restritiva quanto no mundo sem fio. No universo sem fio, devido a necessidade do uso eficiente da banda e da dificuldade do uso dos teclados nos teclados de dispositivos móveis, o endereçamento é diferente. Nas redes GSM, por exemplo, o endereço de usuário é baseado no MSISDN - como nos sistemas de *paging*, onde os usuários possuem números PIN associados. O endereçamento MMS é especificado em [30].

Apresentação MMS

O conceito de apresentação multimídia envolve a ordenação, temporização, seqüenciação, e layout de objetos multimídia no visor dos equipamentos assim como em outros dispositivos, como saídas de áudio. O MMS permite ao usuário especificar relações temporais e espaciais e descrição da apresentação dos objetos multimídia da mensagem. O suporte a apresentações multimídia é opcional, sendo que a descrição de apresentação pode ser ignorada caso não se tenha suporte no dispositivo do usuário. Deve-se levar em conta também as presentes limitações de áudio e vídeos nos dispositivos móveis atuais.

Entre as varias alternativas para uma linguagem de apresentação, são destacadas o uso de WML e SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language). WML oferece funcionalidades similares as oferecidas por browsers. SMIL, uma linguagem baseada em XML, possui funcionalidades adicionais, como temporização e animação. A linguagem consiste em um conjunto de módulos que definem a semântica e sintática para as funcionalidades. Tem-se módulos para layout, módulos para temporização e sincronização e módulos para animação. Um profile SMIL é uma coleção de módulos particulares a uma

aplicação. O profile básico SMIL provê um número limitado de módulos, sendo simples e portanto interessantes para o MMS.

Considerações de Segurança

Como o MMS está localizado no nível de aplicação, ele pode aproveitar dos serviços de segurança oferecidos às aplicações. Por exemplo a camada de segurança WTLS pode prover transmissões seguras entre um cliente WAP e o WAP gateway. O WAP Identity Module (WIM) é utilizado para funções de segurança do WTLS no que se refere a identificação e autenticação. A Public Key Infrastructure (PKI) descreve um mecanismo para autenticação de clientes e servidores. O Secure MIME (RFC2633 - S/MIME) permite a criptografia dos componentes MIME – sendo útil quando o protocolo utilizado seja o SMTP. As especificações de segurança do MMS não foram padronizadas.

Adaptação de Conteúdo

Serviços de adaptação de conteúdo, como conversão, eliminação e substituição de elementos podem ser oferecidos pelo MMS antes de entrega da mensagem ao usuário. (Ex: imagens podem ser removidas, ter sua escala modificada ou seu formato de cor convertido.) Esta adaptação pode ser baseada:

- nas capacidades do dispositivo do cliente, de acordo com suas limitações (Ex: espaço de buffer), considerando o tipo, características ou tamanho do conteúdo;
- nas limitações de banda passante, como a entrega de mensagens baseadas em SMS;
- nas limitações de roaming, de acordo com limitações de preço e outras considerações quando o usuário não está utilizando o serviço de sua própria operadora.

O WAP UAProf [17] é de utilidade para adaptação já que permite ao MMS Proxy-Relay obter informações sobre o cliente MMS.

WAP-206 Client Transactions Specification [29]

Introdução

A Interface MMS_M é descrita neste documento. Os métodos de apresentação estão fora do contexto do documento.

Na [Figura 27], mostrada novamente, o MMS Proxy-Relay é a entidade responsável pela interação com a caixa de mensagens do usuário e por iniciar o processo de notificação do cliente MMS. O WAP gateway provê serviços WAP necessários para o MMS:

- chamadas WSP para métodos HTTP;
- serviços WAP PUSH
- segurança OTA (WTLS);
- negociação de capacidades (UAProf).

A [Figura 27] também mostra o payload HTTP e WSP, que será descrito em detalhes em [30]. O payload deve ser transportado sem modificações entre o cliente e o Proxy-Relay. Este documento não trata da aquisição ou transporte das MMs além do MMS Proxy-Relay já que estas estão fora do escopo da interface (enlace) definido pelo MMS_M.

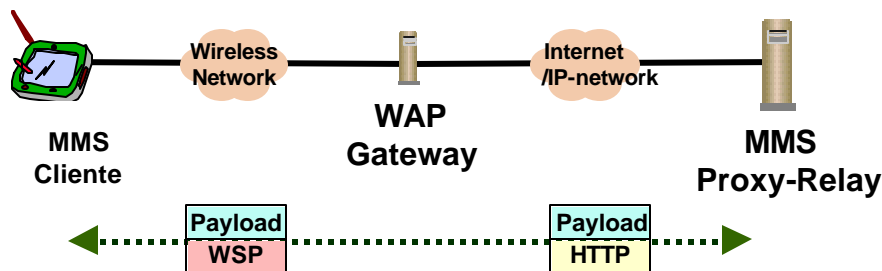


Figura 27

O fluxo de transações da MMSM está mostrado na [Figura 28] sendo o mesmo para qualquer cliente MMS remetente ou destinatário. Na figura o MMS Proxy-Relay poderia pertencer a sistemas MMS diferentes, sendo que a interação entre MMS Proxy-Relay diferentes não está definida neste documento. Para o caso do cliente MMS destinatário utilizar o protocolo HTTP para recebimento de mensagens, o *WSP-GET.req* seria *HTTP-GET.req*. Neste fluxo de mensagens, o destinatário pode solicitar a o recebimento da MMs antes do envio da mensagem de recebimento da notificação da MM. Neste caso o *WSP/HTTP-GET.req* e o *M-retrieve.conf* ocorreriam antes do *M-NotifyResp.ind*. Outro questão importante é que o tempo entre o *M-NotifyResp.ind* e o *WSP/HTTP-*

GET.req pode ser longo, dependendo de outros fatores (como as preferências do usuário).

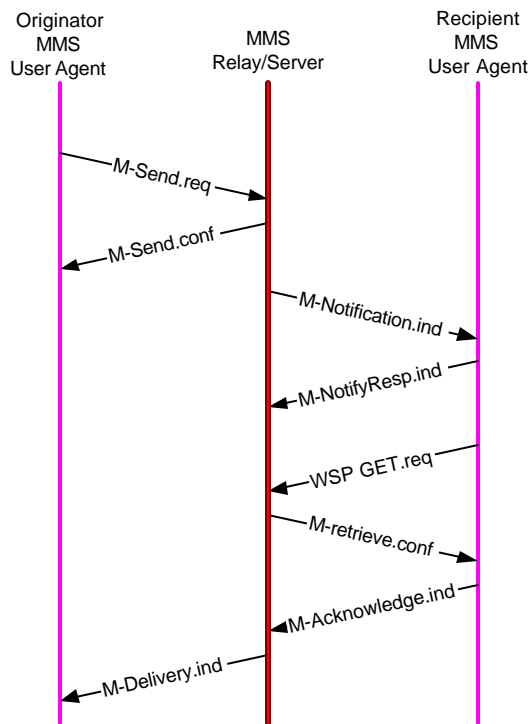


Figura 28

Enviando Mensagens do cliente para o MMS Proxy-Relay

A [Figura 29] descreve o fluxo de transações para o envio de uma MM. O cliente deve utilizar o WSP/HTTP POST com a *M-Send Req* como conteúdo. Esta mensagem é enviada utilizando a URI que endereça o MMS Proxy-Relay que atende o cliente. O ID da transação deve ser escolhido pelo cliente (sendo um identificador único no cliente) e serve para conectar as mensagens *M-Send Req* e o *M-Send.conf*. O MMS Proxy-Relay deve responder utilizando WSP/HTTP POST incluindo a mensagem *M-Send.conf* como conteúdo. O status deve ser fornecido pelo MMS Proxy-Relay e deve ser “*accepted*” caso a mensagem seja aceita. O ID da transação deve o mesmo da *M-Send.req*.

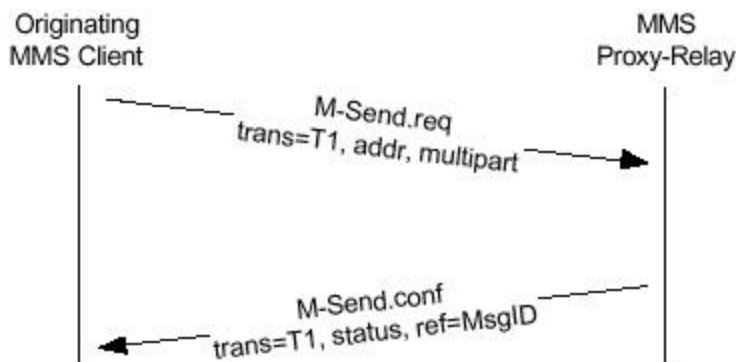


Figura 29

Enviando notificação para o cliente

A [Figura 30] mostra o fluxo de mensagens (assíncronas) para o recebimento da notificação de uma nova MM pelo cliente. A mensagem *M-Notification.ind* deve ser enviada ao cliente pelo MMS Proxy-Relay para informar que uma mensagem está disponível para entrega. A mensagem deve ser enviada utilizando o WAP PUSH framework (WAP Fórum). A *M-Notification.ind* deve ser enviada como corpo da mensagem da PUSH (WAP Fórum). O cabeçalho *X-Wap-Application-Id* desta mensagem PUSH deve ser *x-wap-application:mms.ua*. A informação contida nesta mensagem deve conter uma URI para ser usada para o recebimento da MM pelo cliente (Ex: <http://mmsc/message-id>). Algumas informações adicionais, como tamanho da mensagem, prazo de validade entre outras podem também ser enviadas. O identificador de transação deve ser fornecido pelo MMS Proxy-Relay para conectar as duas mensagens descritas.

O Cliente deve responder utilizando a mensagem *M-NotifyResp.ind* através de uma operação WSP/HTTP POST. Esta mensagem é enviada utilizando a URI que identifica o Proxy-Relay e o cliente deve ignorar a mensagem WSP/HTTP POST de resposta do Proxy-Relay. O status deve ser *retrieved* quando o cliente já solicitou e recebeu a MM antes de enviar a *M-Notification.ind*.

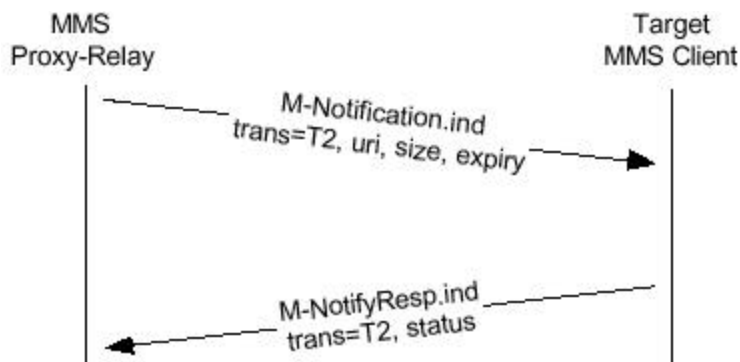


Figura 30

Recebendo MM do MMS Proxy-Relay

A [Figura 31] mostra o fluxo de mensagem para o recebimento de MM pelo cliente. O cliente MMS deve iniciar o procedimento de recebimento através de uma mensagem *M-Notification.ind* usando o modo orientado a conexão normal da operação WSP/HTTP GET. Quando iniciar a sessão WSP e quando enviar a requisição GET o cliente MMS deve enviar informações sobre as capacidades do terminal e do cliente MMS.

A mensagem de resposta *M-retrieve.conf*, no caso de sucesso, deve conter a MM. Esta mensagem deve conter o cabeçalho MMS com algumas informações adicionais como será descrito. Quando o MMS Proxy-Relay quiser solicitar uma confirmação, um identificador da transação deve ser incluído na *M-retrieve.conf*. Se solicitado, o cliente deve notificar o recebimento da MM pela mensagem *M-Acknowledge.ind* através de uma operação WSP/HTTP POST usando a URI que identifica o Proxy-Relay (a resposta do Proxy-Relay a esta mensagem deve ser ignorada).

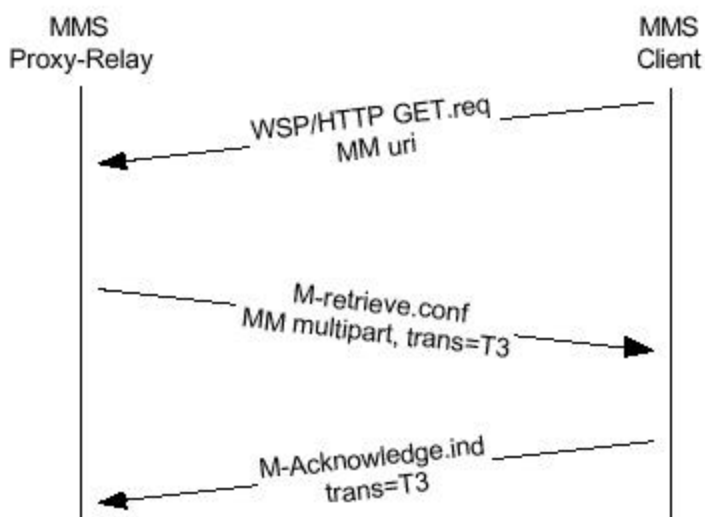


Figura 31

Notificação de Entrega de MM para o remetente

A [Figura 32] ilustra a mensagem de confirmação recebida pelo remetente de uma MM. A mensagem *M-Delivery.ind* deve ser enviada para o cliente MMS através do WAP PUSH framework, de forma semelhante a mensagem *M-Notification.ind*. A mensagem contém informações sobre o status de entrega de uma mensagem especificada pelo *ref* originado quando a MM foi entregue e informações sobre o endereço da entidade que recebeu a mensagem. Para o caso de múltiplos destinatários, múltiplas notificações de entrega serão entregues (uma para cada destinatário).



Figura 32

Negociação de Capacidades do Terminal

O mecanismo utilizado para negociação de capacidades é o UAProf. O cliente MMS deve fornecer suas informações pelos atributos definidos pelo WAP Fórum para MMS e, opcionalmente, outros atributos do esquema UAProf. Alguns atributos do esquema MMS UAProf estão listados na [Figura 33]

<u>Attribute</u>	<u>Description</u>	<u>Resolution Rule</u>	<u>Type</u>	<u>Sample Values</u>
Component: MmsCharacteristics				
MmsMaxMessageSize	The maximum size of a multimedia message in bytes.	Locked	Number	20480
MmsMaxImageResolution	The maximum size of an image in units of pixels (horizontal x vertical).	Locked	Literal	"80x60"
MmsCcppAccept	List of supported content types conveyed as MIME types.	Locked	Literal bag	"image/jpeg", "audio/wav", "video/mpeg-4"
MmsCcppAcceptCharSet	List of character sets that the MMS Client supports. Each item in the list is a character set name registered with IANA.	Locked	Literal bag	"US-ASCII", "ISO-8859-1"
MmsCcppAcceptLanguage	List of preferred languages. The first item in the list should be considered the	Locked	Literal bag	"en", "fr"
	user's first choice. Property value is a list of natural languages, where each item in the list is the name of a language as defined by [RFC1766].			
MmsCcppAcceptEncoding	List of transfer encodings that the MMS Client supports. Property value is a list of transfer encodings, where each item in the list is a transfer encoding name as specified by [RFC2045] and registered with IANA.	Locked	Literal bag	"base64", "quoted-printable"
MmsVersion	The MMS versions supported by the MMS Client conveyed as majorVersionNumber.minorVersionNumber.	Locked	Literal bag	"2.0", "1.3"

Figura 33

Outras Informações

Nos casos de erro, mensagens de erro são enviadas. Alguns serão recebidos pelo cliente MMS enquanto outros não (Ex: quando MM tiver sido apagada, a URI da MM não estará disponível, gerando um erro WSP/HTTP, sendo que nenhuma MM é retornada). Nos casos de erro MMS, as mensagens devem ser enviadas com o código de erro apropriado.

O WAP Fórum definiu também transações para suporte a Relatórios de Leitura (Read Reports) que está fora do escopo deste trabalho.

WAP-209 MMS Encapsulation Protocol [30]

Introdução

Este documento descreve o conteúdo e codificações das PDUs (Protocol Data Units) do MMS. No MMS o WAP WSP/HTTP é usado pra transferência de mensagens entre o terminal (MS) e o MMS Proxy-Relay. O gerenciamento de sessões e mecanismos de negociação de capacidades estão fora do escopo deste documento.

Logicamente a PDU é composta de um cabeçalho e de um corpo com múltiplas partes. O corpo é apresentado como uma mensagem multimídia enviada ou recebida. Alguns cabeçalhos são originários do RFC 822 enquanto outros são específicos do MMS. De acordo com o WSP, uma lista separada por vírgula de valores de campos de cabeçalho são codificadas como múltiplos cabeçalhos com mesmo nome, onde a ordem é preservada (e vice-versa para decodificação).

O formato textual dos cabeçalhos são definidos nas RFC822 e RFC2616. A codificação binária é similar ao WSP.

A MMS PDU é composta de um cabeçalho e um corpo de mensagem. O corpo da mensagem contém diferentes tipos de conteúdo, incluindo os tipos definidos no WSP. MIME *multipart* (RFC2045-7) é utilizada em sistemas de email, logo são compatíveis. O tipo de conteúdo da PDU é *application/vnd.wap.mms-message*.

O tipo de conteúdo WSP *application/vnd.wap.multipart.related* é um exemplo de como conteúdo multimídia e informações de apresentação podem ser encapsulados em uma mensagem, como no exemplo mostrado na [Figura 34].

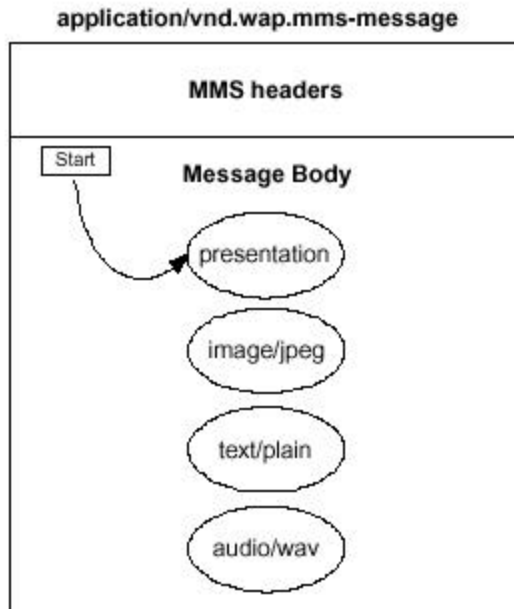


Figura 34

O cabeçalho MMS contém basicamente informações sobre como transferir a MM do remetente para o destinatário. Nas MM o corpo consiste em uma estrutura multipart/related (RFC2387) que inclui objetos multimídia e parte de apresentação. A ordem das partes não é relevante. As informações de apresentação controlam como os objetos devem ser apresentados, podendo existir mais de uma parte de apresentação, sendo que uma única deve ser a raiz (que é referenciada pelo parâmetro *Start*). A parte de apresentação pode não estar presente, sendo responsabilidade do terminador como apresentar os objetos. As linguagens para descrição de apresentação podem ser SMIL ou WML.

O corpo da mensagem é utilizado somente quando conteúdo multimídia é enviado, ou seja, somente quando se está enviando ou recebendo MM. Todas as outras PDU contêm somente a parte do cabeçalho MMS. A mensagem pode possuir vários tipos de mídia que devem ser registrados pela WINA/IANA.

MMS PDU e Campos MMS

Os campos MMS para as diversas mensagens MMS são descritos no documento. Os campos que não são provenientes de (RFC822) contêm o prefixo *X-Mmx-*. Os campos definidos podem ser estendidos usando o mecanismo do WSP.

A [Figura 35] mostra uma parte dos cabeçalhos da mensagem *M-Send.req*.

Name	Content	Comments
X-Mms-Message-Type	Message-type-value = m-send-req	Mandatory. Specifies the transaction type.
X-Mms-Transaction-ID	Transaction-id-value	Mandatory. A unique identifier for the message. This transaction ID identifies the M-Send.req and the corresponding reply only.
X-Mms-MMS-Version	MMS-version-value	Mandatory. The MMS version number. According to this specification, the version is 1.0
Date	Date-value	Optional. Arrival time of the message at MMSPProxy-Relay. MMS Proxy-Relay will generate this field when not supplied by terminal.
From	From-value	Mandatory. Address of the message sender. This field MUST be present in a message delivered to a recipient. The sending client MUST send either its address or insert-an-address token. In case of token, the MMS Proxy-Relay MUST insert the correct address of the sender.
To	To-value	Optional ¹ .

Figura 35

Um dos campos (não listados) é o *Content-Type*. Quando este for *application/vnd.wap.multipart.related* (RFC2387), o parâmetro *Start* presente na estrutura deve referenciar a parte de apresentação. Se este parâmetro não estiver presente, a parte de apresentação deve ser a primeira parte na estrutura.

Codificação Binária

A codificação básica é originária do WSP, já que esta especificação visa otimizar a quantidade de dados transmitidos *over-the-air*. Na codificação dos campos, os campos Message-Type, Transaction-ID e MMS-Version devem estar no início do cabeçalho, nesta ordem, e o tipo de conteúdo deve ser o último cabeçalho, seguido pelo corpo da mensagem. A ordem dos outros campos não é relevante. O documento especifica como codificar cada um dos campos.

Endereçamento

O endereçamento dos destinatários das MM é definido pelo WAP Push Drafting Committee, utilizando a notação ABNF (RFC2234) para definição dos tipos de endereço no WAP Push Proxy Gateway (PPG). O formato é compatível com o

endereçamento do email (RFC822). O formato de endereçamento pode ser estendido para dar suporte a endereços baseados em URI (RFC2396). A seguir alguns exemplos de endereçamento (notar os tipos de endereçamento PLMN, IPv4 e IPv6):

To: 0401234567/TYPE=PLMN

To: +358501234567/TYPE=PLMN

To: Joe User <joe@user.org>

To: FEDC:BA98:7654:3210:FEDC:BA98:7654:3210/TYPE=IPv6

To: 195.153.199.30/TYPE=IPv4

Considerações

Sistema de Mensagem

O MMS se baseia, pelo menos inicialmente, no paradigma *store-and-forward* para encaminhamento de mensagens. A escolha deste paradigma foi acertada no que se refere a facilidade de se implementar estes tipos de serviços em relações a serviços interativos ou de tempo real. Como as mensagens MMS, devido a limitação atual da capacidade de processamento e armazenamento dos terminais móveis, tendem a ser de um tamanho reduzido, o seu encaminhamento se torna muito simples para as atuais redes fixas. O tamanho reduzido das mensagens aliado a falta de restrições quanto a retardos que podem sofrer estas mensagens, torna o serviço MMS relativamente simples de ser implementado em sua primeira versão.

Interfaces do Sistema

Como pode ser observado, apenas algumas interfaces estão definidas pelos organismos de padronização. Para o caso do WAP Fórum, apenas a interface entre o UA e o MMS Proxy-Relay está definida. Ao mesmo tempo que isso pode vir a se tornar um problema, a estratégia do WAP Fórum é interessante no sentido de possibilitar, apenas com esta interface, que os primeiros serviços MMS estejam disponíveis. Sem qualquer interface adicional, usuários de uma mesma operadora que ofereça serviços MMS podem trocar MMs entre si.

Ao mesmo tempo, na medida que forem se tornando necessárias, fabricantes e operadoras irão realizar as integrações com os demais elementos da arquitetura MMS. Como mencionado pelo 3GPP e tendo em vista as redes atualmente instaladas, espera-se que a implementação para essas novas interfaces sejam baseadas em padrões já estabelecidos para outros serviços (como o SMTP, por exemplo). Por este motivo, a imposição de um padrão MMS para outras interfaces poderia (e pode) ser uma estratégia errada e de difícil realização prática.

Streaming

O protocolo PPS definido pelo 3GPP, apesar de ainda não implementado, já oferece uma boa base para serviços de streaming para dispositivos móveis. O arquivo de descrição das mídias adotado pelo protocolo permite ao cliente uma vasta quantidade de informações para requisições de QoS específicas para cada um dos fluxos de mídia. O mecanismo UAProf definido pelo WAP oferece uma capacidade adicional de se obter dados sobre a plataforma e preferências do cliente, permitindo adaptação de conteúdo, etc. Utilizando todos esses dados

o serviço oferecido pelo PSS vai se diferenciar dos serviços de streaming hoje oferecidos em massa na internet.

Como a utilização principal dos terminais móveis atualmente é para serviços conversacionais interativos, a provisão de uma QoS por parte da infra-estrutura de rede não parece ser problemática. A facilidade é ainda estendida pelo pequeno volume de dados que serão tipicamente transmitidos para os terminais, dado sua pequena capacidade de processamento e armazenamento.

O método de para se iniciar o serviço a partir de mensagens MMS, também especificado pelo 3GPP, provê uma facilidade adicional ao usuário dos terminais. Esta facilidade pode ser o diferencial para a utilização em massa de serviços de *mobile streaming* em relação as atuais aplicações de WAP, pouco utilizadas por serem consideradas complicadas e de baixa utilidade pelos usuários.

Linguagens de Apresentação

A utilização de linguagens de apresentação para as MMs diferencia o MMS dos sistemas atuais de mensagem. A utilização da linguagem SMIL oferece uma vantagem em relação a outras linguagens para estes objetos: sua simplicidade. Como os recursos disponíveis nos aparelhos móveis são limitados, a linguagem não oferece limitações para composição de mensagens multimídia completas.

Desta forma as limitações apontadas para a SMIL no mundo dos PCs (como as dificuldades de reutilização de conteúdos) não se aplica ao mundo dos dispositivos móveis. O uso da linguagem SMIL, pelo menos por enquanto, satisfaz os requisitos desejados para a composição de MMs.

Documento de Conformidade

Um dos motivos para o sucesso do SMS, como foi mencionado, foi o suporte dado para este serviço por parte dos fabricantes e a integração entre as diversas operadoras para garantir o envio de mensagens de texto entre usuários de operadoras diferentes.

Uma atitude positiva por parte de diversos fabricantes de aparelhos celulares e relacionados com o objetivo de disseminar o uso do MMS foi a elaboração do Documento de Conformidade (disponível em www.forum.nokia.com). Neste documento, publicado em conjunto pela Nokia, Ericsson, Motorola, Siemens entre outros, são definidas questões de interoperabilidade para o conteúdo e estrutura das MMs; formatos de codificação; e interoperabilidade técnicas.

A linguagem de apresentação escolhida como padrão foi a SMIL. Para facilitar os estágio inicial de implantação, enquanto os terminais não possuem grande poder de processamento, as apresentações devem ser no formato de slide-show, sendo possível a definição de apenas um layout. Este layout pode possuir apenas uma região de texto e uma região de imagem. Caso o layout definido no arquivo SMIL não obedeça estas limitações ou caso as definições do layout não sejam suportados pelo terminal (Ex: o tamanho da tela definido seja maior do que o existente), este deve possuir um layout padrão, que será usado.

Ainda com o objetivo de simplificação, foi definido um sub-set do SMIL, chamado MMS SMIL. Nele estão presentes as coleções *MMSSchedule* (com o elemento *par*) e a coleção *MMSMediaContent* (com os elementos *text*, *img*, *áudio*, *ref*). O elemento *Layout* possui os elementos *Region* (com atributos *left*, *top*, *height*, *width*, *fit*, *id*) e o elemento *root-layout* (com os atributos *width*, *height*). Os elementos *Text*, *Img*, *ref* possuem os atributos *src*, *region*, *alt*, *begin*, *end*; enquanto o elemento *Áudio* possui todos esses atributos menos o *region*. O elemento *Smil* engloba *head*, *body*; o *Head* engloba o *layout*; o *Body* engloba o *MMSSchedule*. O elemento *Par* engloba o *MMSMediaContent* e possui o atributo *dur*. Meta informações também são suportadas.

Os formatos de codificação aceitos são *Baseline JPEG*, *GIF87a*, *GIF89a*, *WBMP* (para imagens); *AMR* (para áudio) e *vCalendar v1.0* e *2.1* (para PIM – *Personal Information Management*).

A interoperabilidade técnica especifica o MMS operando sobre o WAP 1.2, com suporte para um mínimo de 30 Kbytes. A codificação deve seguir os padrões WSP, IANA, ISO para os cabeçalhos, o conteúdo deve ser WSP *multipart*. São definidos padrões para o parâmetro *Start* e para as referências a objetos multimídia, assim como os tamanho máximos para alguns parâmetros. (para maiores detalhes, consulte o documento).

Com o comprometimento dos fabricantes mais relevantes no mercado, tem-se uma boa expectativa para que o MMS venha a se tornar tão disseminado e amigável quanto o SMS.

Os primeiros aparelhos que suportaram MMS no mercado foram: Motorola A820, Nokia 7210, Nokia 7650, Panasonic GD87, Siemens M50, Sony Ericsson P800, Sony Ericsson T68i. Hoje em dia diversos fabricantes, como Nokia, Ericsson, Motorola e Siemens possuem uma variedade de aparelhos que suportam MMS.

Sistemas de Cobrança

Como mostrado pelos padrões existe uma preocupação em se gerar e manter dados para cobrança dos serviços MMS. Entretanto os primeiros casos de uso do serviço apresentam a dificuldade do pequeno número de terminais *MMS*-

enable. Por esse motivo as operadoras tendem a cobrar pouco ou nada para o uso do serviço durante os primeiros momentos. A tarifação pode se dar de acordo com o número de mensagens recebidas/enviadas ou em função do número de bytes transmitidos.

Como no caso do SMS, a possibilidade de previsão em relação ao comportamento dos usuários de terminais móveis é muito complexa, mas a indústria alimenta a expectativa de que o número de usuários utilizando o MMS aumentem consideravelmente até 2004. No caso do SMS apenas depois de quatro anos do previsto o serviço passou a ser utilizado em larga escala, sendo que para o WAP até hoje não se atingiram os níveis esperados de utilização.

Neste ponto é importante comentar o esforço dos organismos de padronização no sentido de definir interfaces para a integração do MMS com sistemas já tradicionais de mensagem, como o email. Se este objetivo conseguir ser alcançado, qualquer usuário da Internet é potencialmente um usuário MMS. Os usuários que possuírem terminais MMS-enable poderão enviar mensagens para os mais diversos usuários, sendo que os destinatários, caso não possuam terminais capacitados, poderão ver suas mensagens pelo correio eletrônico. O raciocínio inverso permite que usuários de email possam enviar mensagens MMS.

A possibilidade de armazenamento de preferências do usuário prevista pela arquitetura MMS pode vir a assumir um papel fundamental nesta integração do MMS com o Internet. Por exemplo, entre as preferências pode existir a opção de se definir um endereço de email para encaminhamento de todas as mensagens MMS, ou para onde devem ser encaminhadas mensagens MMS que ultrapassem um certo tamanho (que pode não ser suportado pelo terminal ou que pode aumentar o custo de recepção da mensagem). Mecanismos de armazenamento e encaminhamento de mensagens também pode se tornar vital para o sucesso do MMS.

Exemplos

Um Exemplo do uso de mensagens MMS, considerando desde os arquivos SMIL envolvidos até a codificação binária da mensagem e seus respectivos cabeçalhos pode ser encontrado no documento "How to Create MMS Services" no site do Fórum Nokia (www.forum.nokia.com). Neste site também são encontrados outros documentos com pacotes para implementação de serviços de composição de mensagens MMS, serviços para serem utilizados pelos MMS Proxy/Server e ainda um emulador para os aparelhos da empresa com funcionalidades MMS.

Conclusão

As aplicações MMS já estão disponíveis para as atuais redes GPRS (2.5G) com algumas limitações, como descritas pelo Documento de Conformidade. Nos sistemas 3G espera-se ter um suporte completo para multimídia, incluindo serviços de streaming.

O MMS tende a ser o futuro do sistema de mensagens para terminais móveis e o fato dos padrões estarem sendo definidos após muitos padrões já existirem para outras redes e sistema possibilitou uma especificação abrangente, extensível e compatível, que deverá atender às mais diversas necessidades.