

# 嵌入式 MMS 客户机模型研究

陈华鹏

(浙江经济职业技术学院经济信息系, 杭州 310018)

**摘要:** 研究了嵌入式 MMS 客户机的组成和建立过程, 采用了裁减优化配置 MMS 信息报文模板并直接填写模板的方法快速生成 PDU, 为建立嵌入式 MMS 客户机提供了一种可用模型。在配备相应的采集模块后, 该 MMS 客户机可应用在安防、看护、车辆防盗和物流等诸多领域。MMS 客户机使用软件通信协议交互, 在应用中可适应多种后端支持平台。

**关键词:** 多媒体信息服务; 客户端; 彩信协议; 模型

## Research on Embedded MMS Client Model

CHEN Hua-peng

(Dept. of Economic Information, Zhejiang Technology Institute of Economy, Hangzhou 310018)

**【Abstract】** Based on research on the components and working process of embedded MMS client, this paper presents a method to generate a PDU rapidly by MMS datagram template, and provides a kind of useful model for building embedded MMS client. Equipped with different sensor, the MMS client can work in different fields, such as safety-guard, nursing, guard against theft on vehicle and logistics. With the protocol software, the MMS client can be supported by different servers.

**【Key words】** multimedia messaging service; client; MMS protocol; model

嵌入式多媒体信息服务(multimedia messaging service, MMS)客户机是针对多媒体服务中心(MMSC)而言的彩信客户端, 它完成从多媒体信息采集、信息处理、协议打包直至向 MMSC 发送多媒体信息的全程任务。它基于中国移动的 MMS, 能充分利用现有的公共资源, 达到声音和图像信息的即时无线传播。

### 1 MMS 客户机模型设计

经过市场调查, 对客户机模型的主要功能需求有:

(1) 主动为不在现场的用户提供多媒体信息, 在用户的手机有本客户机 MMS 信息时, 可先通过手机浏览图像和声音信息。

(2) 用户可随时通过手机电话等发指令给系统, 遥控客户机拍照录音等动作, 并以 MMS 实时传回给用户。

从需求推导本嵌入式 MMS 客户机模型有如图 1 所示的状态机。

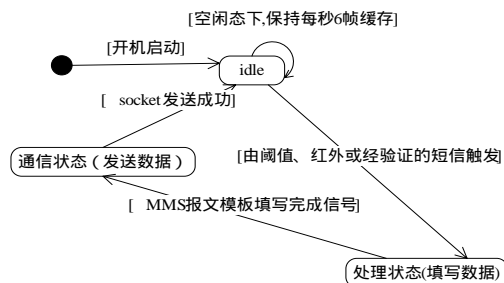


图 1 MMS 状态机

“idle 等待状态”指客户机处于等待短信远程控制信号及传感器的感应信号的状态。在此期间, 图像传感器将以 6 帧/s 的速度刷新缓存。“处理状态”指在收到短信远程控制信号或传感器的感应信号后, 客户机将当前 10 帧数据打包, 形

成有效的 MMS 报文。“通信状态”指客户机将生成的 MMS 报文通过 GPRS 网络传送至 MMSC。

MMS 客户机以 ARM9 为硬件平台, 采用 Linux9 作为操作系统。客户机与后端的支持平台之间通过业界标准通信协议软件交互, 所以对后台连接的网关设备没有硬件要求, 系统可移植性较高, 能够适应当前多种支撑平台。系统模型结构如图 2 所示。

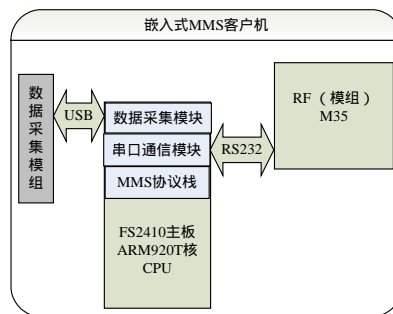


图 2 嵌入式 MMS 客户机系统模型结构

其中, 数据采集模块负责完成多媒体数据采集(包括声音和图像数据)。声音数据采用 amr 格式压缩, 此格式主要用于移动设备的音频, 压缩比较大, 来源为 WAV、MP3 等, 它类似于 MP3, 但比 MP3 采用的压缩比更大。多用于人声、通话, 效果较好, 18KB 的 amr 数据可以播放 10s。嵌入式 Linux 平台直接以 WAV 格式采集了音频数据, 然后通过程序 Converter 转化成笔者定义的 amr 格式: 包括类型和长度。图像采用了 JPEG2

**作者简介:** 陈华鹏(1972 -), 男, 讲师、硕士, 主研方向: 嵌入式计算机开发技术, 软件工程

**收稿日期:** 2007-04-27 **E-mail:** chp@zjtie.edu.cn

标准压缩方法<sup>[1]</sup>。采集时先作缩图处理——将图像缩小成1/16,再进行压缩。这样处理,省去分割报文的时间,传输处理速度可以加快。

串口通信模块负责串口发送/接收AT命令、命令解析以及逻辑控制。这部分工作分为发送部分和接收部分。接收部分负责轮训与M35模块相连接的串口,当收到短信时,读取数据进行指令验证,当确认是指定手机和合法指令后,触发客户机相应的操作。发送部分负责产生连接GPRS网络的AT指令。GPRS登陆网络过程属于数据链路层的建立,要通过PPP协议实现。在GPRS模块上网的过程中,根据要求选择PAP方式。PAP部分主要是向ISP发送密码进行认证。密码认证通过以后进入IPCP,完成客户端请求IP及ISP端分发IP的过程。在Linux下通过GPRS上网必须使用PPP协议进行拨号<sup>[2]</sup>。PPP存在于用户空间和内核空间两处,用户空间的PPPd应用程序完成拨号连接的管理功能;内核空间的PPP协议实现PPP包的组帧及分帧功能。在客户机中需要维护Linux下的ppp-on, ppp-off, ppp-on-dialer3个脚本即可完成拨号连接GPRS。

客户机中的MMS协议栈是研发的主要内容。MMS协议栈的工作是组装成声音和图像等多媒体数据,打包成有效的数据报文并发送MMSC。数据通过MMS协议栈处理,即可产生符合移动公网中传输的多媒体数据包。从而在公网中实现MMS客户机信息到普通彩信手机端的即时通信,节省了服务器端的巨大投入。客户端模型开发将围绕MMS协议进行。如图3所示,MMS实际是靠WAP网络承载起来,所以确切地说:本文所提的MMS协议栈包括了MIME、WSP、WTP、UDP这4种协议和一种称为SMIL的描述语言。

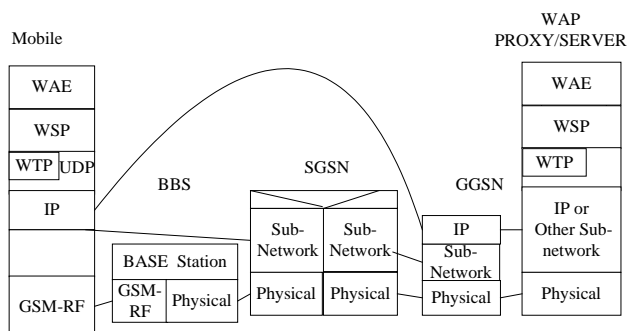


图3 承载MMS的WAP网络示意图

## 2 MMS传输实现的讨论

根据WAP-209及WAP-230等的定义,实现MMS协议栈将涉及很多内容。协议中客户机必须与WAP网关进行事务层的交互,彩信的发送交互过程如图4所示。

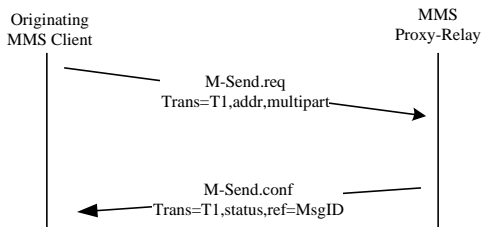


图4 彩信MMS发起时序图

具体步骤包括:

(1)使用GPRS拨通GGSN,完成身份鉴定,由服务器分配IP,如果是cmnet接入,IP段应该是10.99.\*.\*;cmwap则是10.100.\*.\*,登录成功;

(2)使用WAP协议向WAP网关10.0.0.172:9201发出一个

connect数据报(0x01),使用的协议层次从高到低依次为WSP(无线会话协议)、WTP(无线传输协议)、WDP(无线数据报协议在当前运营的GPRS网中使用UDP)、IP协议。然后WAP网关会返回一个connect reply的数据包;

(3)向WAP网关发一个MMS m-send-req的数据包,里面封装了彩信内容,这个数据报的协议层次为MMS Message Encapsulation及WSP协议。

(4)WAP网关返回一个MMS m-send-conf数据包,里面包含了MMSC给这个彩信分配的message-id等信息。

(5)断开WAP网关的连接。

以上是彩信发送方把彩信发送给MMS Proxy-Relay的过程,MMS Proxy-Relay在收到彩信后还会给发送方一个确认消息。

在保证通信质量的基础上,以上过程是可以简化的,其目的是降低软硬件成本及加快速度。最终,以简化形式完成MMS客户机模型。为了加快数据生成及传送速度,将整个PDU分为固定内容部分和可变内容部分。实际实现时,使用模板——将各固定部分先创建成一个C文件,空出可变内容部分不填,在处理状态时,将相应的内容填入,如:时间戳,图像数据长度,声音数据长度等。现以完成一帧数据的封装为例,描述其实现过程:

MMS客户机初始化后,先在缓冲区buffer中生成一个协议报PDU模板,该模板包括WTP头部、WSP头部、MMS头部以及SMIL描述4部分,如图5所示。

[WTP头部]	WSP头部	MMS头部	SMIL描述	多媒体数据1 (可变部分)	多媒体数据2 (可变部分)
---------	-------	-------	--------	------------------	------------------

图5 PDU模板的格式

第1部分WTP协议头部作为可选的部分,这里主要根据传输效率选择了TR\_Invoke源语的固定头部(共4B)。

第1个字节:第1位CON(Continue Flag),通常不带有可变部分时设为0;第2位~第5位Pdu type(0x01为Invoke;0x02为Result;0x03是Ack;0x04是TR\_Abort);第5位~第7位分别是GTR,TTR和RID字段,GTR和TTR组合使用,通常不支持分割,取11;RID只在发生重传时才设为1,正常情况下为0。

第2个字节、第3个字节为序号TID(事务标识);可以根据需要设置计数器来计数。

第4个字节:第1位、第2位表示Version,当前可设为00;第3位TidNew,一般只在WTP用户需要废弃前一个TID时,才被设置为1,否则设为0;第4位U/P,在客户机不想收到发送信息的确认时,可设为0;第5位、第6位RES,除非特别规定,这两位默认为0;第7位、第8位TCL,根据类型可设为00。此外,WTP的PDU的八位组序采用的是BIG-endian格式即大端序,所以一个TR\_Invoke包的固定头编码为(以第1个WTP报文为例):00001110 00000000 00000001 00000000。注意这是TR\_Invoke的头,如果是TR\_Result头就只有3B。

第2部分是WSP头部,为了减少网络传输量,WSP采用紧缩二进制传输方式,即预先要对待传输的数据进行压缩编码,将编码后的二进制形式数据发送出去。以下即压缩编码前的HTTP1.1版本报文:

```
POST HTTP/1.1
Host: http://mmsc.monternet.com:9201
```

content-type: application/vnd.wap.mms-message

在中国移动的服务范围内, 以上内容通常不变, 所以也可以作为固定部分。

第3部分是MMS信息头部, 主要按WAP-209<sup>[3]</sup>编码实现。此处, 协议栈模块涉及时间戳算法。对于from、to等知名标题按照WAP-203编码。经过优化裁减, 也将此部分编码固定下来, 形成模板。

第4部分是SMIL描述部分, 它符合MIME协议结构, 同时使用了SMIL语言将采集的多媒体数据组合成在一起。因为此处多媒体数据分为图像和声音数据, 前后位置固定, 所以SMIL描述部分也进行了固定编码。

最终将此4部分作为系统文件进行编译:

```
unsigned char MMSHeaderTemplate[]={
0x0E,0x00,0x01,0x00,0x01,0x60,0x1D,0x05,0x68,0x74,0x74,0x7
0,0x3A,0x2F,0x2F,
0x6D,0x6D,0x73,0x63,0x2E,0x6F,0x70,0x65,0x72,0x61,0x74,0x6
F,0x72,0x2E,0x63,
...
0x00,0x84,0x01,0xB3,0x02
};
```

经优化, 以上的95B组成了有效PDU的最简模板, 减小了PDU的大小, 也加快了生成PDU的速度。

当客户机在处理数据状态下, 程序填写此MMS PDU模板。将声音和图像数据两部分关联起来, 合成多媒体数据。一般采集图像的大小为320\*240, 6KB~7KB的有效载荷, 考虑到发送数据最终需在手机上浏览。这个尺寸大于推荐使用手机显示的大小: 160\*120(2KB~2.3KB)。通过实验发现: 如将图像缩小成1/16, 则7KB的数据量减少为1260B左右。加上112B左右的非有效载荷, 就能形成一个独立的数据报, 无须报文分割, 同时图像显示效果尚可。考虑到传输编码尽量能在一个PDU中完成, 客户机设计成先将图像缩小成1/16, 然后再进行压缩, 生成JFIF图像数据格式后, 按照WAP-209中的规则, 将图像数据填入以下结构体中:

```
typedef struct payload
{
    <内容类型的长度 + 其他可能标题>,
    <数据长度>,
    <内容类型 + 其他可能标题>,
    <数据>
}
```

以上部分的生成, 都需要采用以下算法: 长度定义为unitvar变量, 即每个8位组只使用其中的低7位来表示数据,

(上接第242页)

今后可以在以下3个方面进行完善工作: (1)进行大量的测试, 保证对多种操作系统的支持及可靠性。(2)利用openssl提供的库函数改进程序, 保证在广域网能进行安全的通信。(3)为了减少硬盘的存储空间, 可以增加支持脚本安装操作系统的方式, 这样安装Red Hat Linux就不必为不同型号的节点分别准备一个系统映像。

### 参考文献

1 SystemImager[Z]. (2004-11). <http://www.systemimager.org/>.

最高位用来指示下一个8位组是否还属于uintvar变量范围, 每个uintvar变量的第1个8位组的最高位必为1<sup>[4]</sup>。例如, 若要表示长度值0X87A5(1000 0111 1010 0101)时, 对应的uintvar类型数据表示为1 0000010 1 0001111 0 0100101。标题部分为知名标题则使用WSP规则编码, 否则按ASCII编。在图像后面的音频数据编码与图像部分是一样的, 即填写声音采用amr格式压缩, 嵌入式Linux平台直接以WAV格式采集了原始音频数据, 然后通过程序Converter转化成笔者定义的amr格式: 包括类型和长度, 长度直接填入结构体struct payload中相应位置, 然后填压缩数据。至此实现了整个PDU。

当PDU构造好后, 就可以用UDP协议将该PDU发送出去。具体的做法是: 客户机同WAP Gateway 10.0.0.172:9201端口建立个SOCKET连接, 把PDU以数据报形式发给它。由于Linux本身具有完善的网络功能支持, 所以在对嵌入式Linux进行裁剪时, 将TCP/IP协议栈保留下来。笔者研发的客户机通信在传输层是基于IP的, 从效率上考虑, 此处选用UDP协议替代WDP进行传输:

```
Socket = socket(PF_INET, SOCK_DGRAM, IPPROTO_UDP);
Sendto(Socket, buffer, len, 0, servaddr, sizeof(servaddr));
```

### 3 结束语

从总体来看, 以本模型为基础的客户机只需较少的成本, 就能方便地利用公网资源进行组网, 完成主动智能报警、用户远程现场监控等众多功能, 而无须服务商额外的系统投入, 市场开发潜力巨大。目前, 在MMS协议开发相关技术被几家大公司垄断的情况下, 嵌入式MMS客户机的开发完成将使开发此系列产品设备拥有独立的知识产权。此外, 本客户机针对不同需求, 在配备各类相应的传感器后, 将可运用到包括消防、车辆防盗以及工业控制等诸多实用领域。

### 参考文献

- 1 祝俞刚, 陈华鹏, 沈音乐. 静态图像的一种压缩方法[J]. 计算机时代, 2007, (4): 29-31.
- 2 王奎, 张钢, 张连芳. 基于Linux的嵌入式PPP实现[J]. 计算机应用研究, 2002, 19(11): 115-118.
- 3 Wireless Application Protocol Forum Ltd. Wireless Application Protocol MMS Encapsulation Protocol (Version 05-jan-2002)[Z]. 2002.
- 4 Wireless Application Protocol Forum Ltd. WAP无线应用协议[M]. 北京: 机械工业出版社, 2000.

- 2 Schneier B. 应用密码学协议、算法与C源程序[M]. 2nd ed. 北京: 机械工业出版社, 2000.
- 3 Secure Shell[Z]. (2005-09). <http://www.ietf.org/html.charters/secsh-ter.html>.
- 4 García Leiva R, Barroso López M, Cancio Meliá G, et al. Quattor: Tools and Techniques for the Configuration, Installation and Management of Large-scale Grid Computing Fabrics[J]. Journal of Grid Computing, 2004, 2(4): 313-322.