

# 嵌入式 MMS 客户机设计

## Design of Embedded MMS Client

沈音乐 (杭州职业技术学院 浙江杭州 310018)

**摘要:** 嵌入式 MMS 客户机是向多媒体信息服务中心发送多媒体信息的嵌入式客户端, 是一系列多媒体信息服务的基础设备。本文研究了嵌入式 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。

**关键词:** 多媒体信息服务 客户端 彩信协议

### 1 引言

嵌入式 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

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 (Multimedia Message Service) 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。

“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 6frame/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 10frame 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。

### 3 MMS 客户机硬件设计

MMS 客户机以 ARM9 为硬件平台, 主要分为核心控制部分、时钟部分、图像数据采集接口部分 USB、音频数据采集接口部分 IIS\_AUDIO、数据存储部分、数据无线传输接口部分 UART、操作面板接口部分、watch dog 电路以及电源部分。

### 4 MMS 客户机软件设计

软件上采用 Linux9 作为操作系统平台。内核是 Linux-2.4.18 较为定。应用层软件均采用 C 开发, 具有较好的可移植性。软件模型结构如图 2 所示。

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,

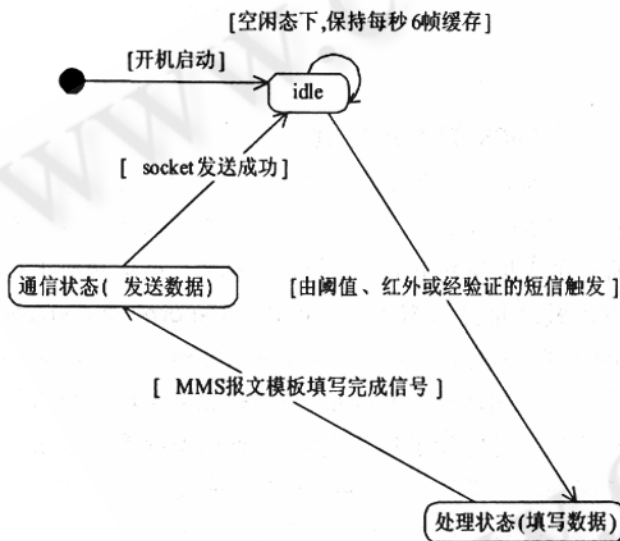


图 1 MMS 状态机

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。它基于中国移动的多媒体信息服务 (Multimedia Messaging Service, 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。

### 2 MMS 客户机模型

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

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,效果还是很不错的,18KB 的 amr 数据可以播放 10 秒钟。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 转化成我们定义的 amr 格式:包括类型和长度。图像采用了 jpeg2 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。

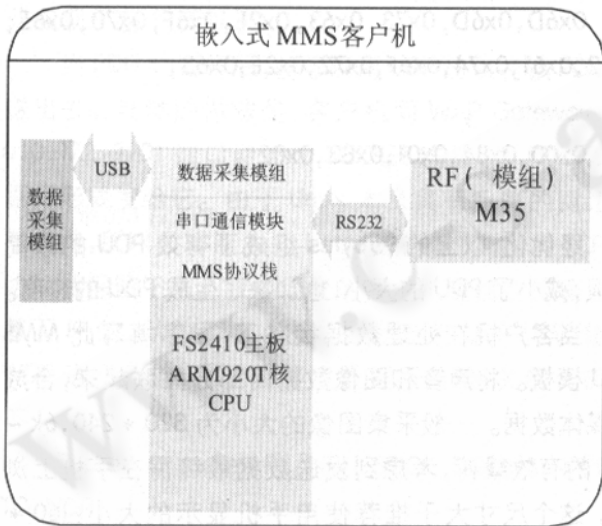


图 2 嵌入式 MMS 客户机系统模型结构

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,我们根据要求选择 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个地方,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 - dialer 三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合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 这四种协议和一种称为 SMIL 的描述语言。

根据 WAP - 209 及 WAP - 230 等的定义,实现

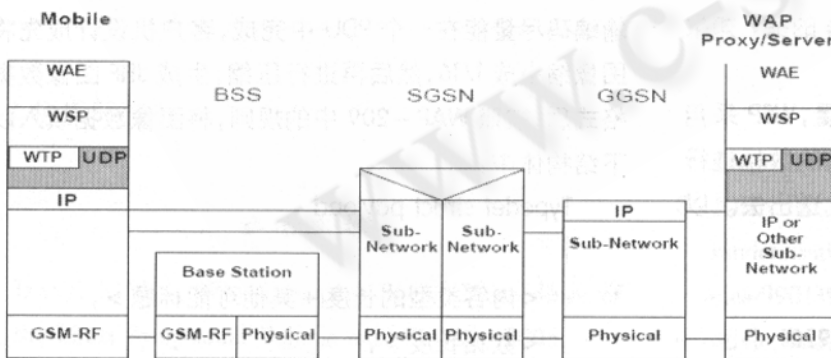


图 3 承载 MMS 的 WAP 网络示意图

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

MMS 协议栈将涉及很多内容。在保证通信质量的基础上,我们以简化形式完成 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 描述四部分,如图 4 所示,分述如下:

[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 4 PDU 模板的格式

(1) WTP 头部。第一部分 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(共四个字节)。第一个字节:第 1 位 CON (Continue Flag),通常不带有可变部分时设为 0,第 2 位到第 5 位 Pdu type, (0x01 为 Invoke,0x02 为 Result, 0x03 是 Ack,0x04 是 TR\_Abort;第 5,6,7 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。第二个字节、第三个字节为顺序号 TID(事务标识);可以根据需要设置计数器来计数。第四个字节 1,2 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,不然设为 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 5,6 位 RES,除非特别规定,这两位默认为 0;第 7,8 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(以第一个 WTP 报文为例):00001110 00000000 00000001 00000000。注意这是 TR\_Invoke 的头,如果是 TR\_Result 头就只有三个字节。

(2) 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。

(3) MMS 信息头部。主要按 WAP-209 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。我们经过优化裁减,也将此部分编码固定下来,形成模板。

(4) SMIL 描述。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装合成在一起。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。

最终将此四部分作为系统文件进行编译:

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

经优化,以上的 95bytes 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 \* 240,6k ~ 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(2k ~ 2.3kB)。通过实验发现:如将图像缩小成 1/16,则 7k 的数据量减少为 1260bytes 左右。加上 112bytes 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>
}
```

以上部分生成,都需要采用以下算法:长度定义为 unitvar 变量,即每个八位组只使用其中的低 7 位来表示数据,最高位用来指示下一个八位组是否还属于 uintvar

变量范围,每个 uintvar 变量的第一个八位组的最高位必为 1。例如,若要表示长度值 0X87A 5 (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 转化成我们定义的 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。我们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,采用套接字数据报传输,关键代码如下:

```
Socket = socket(PF_INET, SOCK_DGRAM, IPPROTO_UDP);
```

```
.....
```

```
Sendto(Socket, buffer, length, &servaddr, sizeof(ser-
```

```
vaddr));
```

## 5 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我们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,(11):115-118.
- 3 Wireless Application Protocol MMS Encapsulation Protocol version 05 - jan - 2002 [S].
- 4 Wireless Application Protocol Forum Ltd. 著. WAP 无线应用协议[M],机械工业出版社,2000.