

一种遵循欧洲自动售货机协议的监控系统设计^①

李光宇 贺建飏 (中南大学 信息科学与工程学院 湖南 长沙 410083)

摘要: 目前我国自动售货机远程监控系统数据传输协议格式不统一,各个厂商的管理平台之间没有兼容性。针对这种现状,研究并设计一种基于 EVA-DTS 和 GPRS 的自动售货机监控系统方案。利用 GPRS 实现售货机与监控中心的组网,采用 EVA-DTS 建立数据的格式,设计并实现了实时的、安全度高的监控系统。该系统能够保障自动售货机与数据中心稳定的通信,便于运营者的运营和管理。任何符合 EVA-DTS 的售货机都可以用该系统进行管理,具有很强的通用性。

关键词: 自动售货机;通用分组无线服务技术;欧洲售货机协会数据传输协议;监控系统;实时通信

Design of Vending Machine Monitor System Following EVA-DTS

LI Guang-Yu, HE Jian-Biao

(School of Information Science and Engineering, Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract: At present, the data transfer protocol of vending machine monitor system in our country is not unified. There is no compatibility in these management platforms developed by different vending machine factories. To tackle this problem, a vending machine monitor system based on EVA-DTS(European Vending Association Data Transfer Standard) and GPRS(General Packer Radio Service) is researched and designed. This paper completes the network construction between vending machines and data center by the use of GPRS, builds the data format of information by the use of EVA-DTS, and finally works out the monitor system which is real time and safe. The system ensures the steady communications between vending machines and data center. It is easy to help managers run the machines and good in its compatibility. It can handle any vending machine which obeys the EVA-DTS.

Keywords: vending machine; GPRS; EVA-DTS; monitor system; real-time communication

1 引言

自动售货机是一种商业零售形式,也被称为 24 小时营业的微型超市,20 世纪 70 年代自日本和欧美发展起来。在日本,70%的罐装饮料是通过自动售货机售出的。全球著名饮料商可口可乐公司在全世界就布有 50 万台饮料自动售货机。从人口方向看美国平均 35 人占有一台,而日本为 23 人占有一台。但是自动售货机在我国的发展却不乐观,自动售货机器数量少,人均占有数十分低下。原因有多方面,其中主要的原因之一是自动售货机的管理水平低下,目前自动售货机的主要管理是人工管理,由运营者不定期或定

期的去查看售货机的运行状态、效率低下、成本高。前辈们研究出 GSM 短信平台^[1](在波兰和澳大利亚已经实际应用),GPRS^[2](General Packer Radio Service)平台的自动售货机管理技术^[3]。但目前的管理技术都是各自自立门户,售货机与管理系统的通信协议不能通用,各个厂商都用自己的管理平台,一种管理平台无法容纳其它厂商的售货机,自己的售货机也无法为其他的管理平台所容纳。因此本文研究一种基于 EVA-DTS^[4](European Vending Association Data Transfer Standard)和 GPRS 的自动售货机监控系统,能够监控任何符合 EVA-DTS 的自动售货机。

^① 基金项目:国家科技攻关计划(2003ba104c)

收稿时间:2009-10-18;收到修改稿时间:2009-11-18

2 GPRS组网

2.1 GPRS 简介

GPRS 是通用分组无线服务技术的简称, 是 GSM 移动电话用户可用的移动数据业务。它利用 GSM 网络中未使用的 TDMA 信道, 提供中速的数据传递。传输速率为 56-114Kbps。使用者负担费用是以传输资料单位计算, 较为便宜。GPRS 可以做到永远在线, 通讯即时。以目前的通信建设条件而言, GPRS 是数据监控的首选方式。

2.2 GPRS 组网方式

适合本系统的 GPRS 组网方式有 3 种, 如图 1 所示:

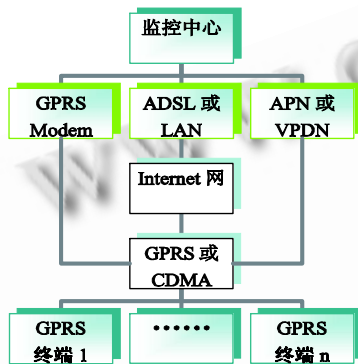


图 1 GPRS 组网方式

(1) 监控中心通过 GPRS Modem 进入 GPRS 网络, 要求有 APN/VPDN 固定 IP。

(2) 监控中心通过 ADSL/LAN 入网, 通过动态域名解析或固定 IP 进入 Internet 网, 再进入 GPRS 网络。

(3) 数据中心通过 APN/VPDN 专线入网。

第一种方式设置复杂度一般, 但是申请固定 IP 的费用高昂。第二种方式如用动态域名解析设置复杂度最高, 但话费用最低, 需求不高的话可以用免费的域名解析。第三种设置复杂度最简单, 但费用最高。第一种和第三种方式下监控中心不上 Internet, 数据在所属 GPRS 内网传输, 所以数据安全度都比第二种方式高。第一种方式下通过 GPRS Modem 建立监控中心, 不需要额外的线路, 但传输速率是三种方式里最低的, 在小范围管理中可以使用, 机器多的话可能不适用。三种 GPRS 组网方式各有千秋, 但从费用上考虑第二种方式最实际。

2.3 GPRS 模块选取和配置

GPRS 模块选用的是周立功的 ZWG-23A^[5]。

ZWG-23A 是一款基于 GPRS 网络的无线数据传输终端设备, 提供全透明的数据传输通道, 可以方便的实现远程、无线、网络化的通信方式。ZWG-23A 安装在售货机上做数据终端。

ZWG-23A 具有符合 RS232 标准的 DB9 接口。ZWG-23A 与自动售货机的主控板有两种连接方式: 带流控和不带流控。比较简单的是使用不带流控的接口方式, 即只与主控板连接 TXD、RXD、GND 三根线。

DTU 配置流程主要有串口参数配置和网络配置, 配置完毕后在通讯模块上电后会自动拨号上网, 与监控中心建立连接。DTU 配置使用 AT 命令, 格式为:

AT+命令代号=参数\r\n。

AT 命令为顺序发送和应答。每发送一次命令, 都会收到“ok”或错误应答。ZWG-23A 以“+++ in set\r\n”进入命令, 以“AT+OUTSET=ON”退出配置。必须配置的项目和 AT 命令如表 1 所示:

表 1 GPRS 模块配置

配置说明	AT 命令代号
波特率	SERBAUD
数据位长度	SERDAT
停止位长度	SERSTP
校验类型	SERCHK
硬件流控设置	FLOW
监控中心数量	SVRCNT
各个中心IP或域名	SVRIP
监控中心端口号	SVRPORT
监控中心连接模式	DTUMODE
目标重连次数	TRYCNT
目标重连间隔	TRYTIM
目标重连中断间隔	TRYSPEC
心跳包间隔时间	BEATTIM
心跳包数据设置	BEATDATA
设备名称	DTUID
登陆密码	SVRPWD
SIM卡号码	PHON

3 EVA-DTS通信协议

3.1 EVA-DTS 简介

数据通信采用的是 2004 年 5 月发布的欧洲售货机协会的数据传输协议 6.0。该协议起源于德国自动售货机协会 BDV 的 DDCMP(DEC Data Communication Message Protocol)协议和美国全美自动售货协会 NAMA 的 DEX/UCS(Direct Exchange/Uniform Communication Standard)协议。DDCMP 定义了能够一对多的、通过红外接口传输的协议; DEX/UCS 定义了电气直连(1/4 英寸音频插头)的传输

协议。欧洲售货机协会包容并改善了这两种协议，使之不再局限于制定的两种物理接口。**EVA-DTS** 目的是建立售货机企业所需要的统一的数据标准格式，协议定义了通常数据的结构并且描述了数据传输的方法，在实际中 **DEX** 使用范围比较广泛。

3.2 协议层次

协议用 **OSI** 七层模型描述如表 2 所示：

表 2 EVA-DTS 层次

OSI模型	欧洲自动售货机数据传输协议	
应用层	数据	
表示层	数据表示和格式	
会话层	DTS消息	DEX/UCS
传输层	DDCMP增强协议	ANSI X3.28
网络层	无	无
链路层	2400-115k波特率	9600波特率
物理层	红外或1/4英尺音频接口等	红外或1/4英尺音频接口等

3.3 数据类型

协议把数据类型分为两种：

(1)**Audit Report**，统计数据，即售货机往外发送的数据，包括销售信息和运行状态信息。协议中最有实际价值的就是统计数据。

(2)**Configuration Report**，设置数据，即向售货机发送的数据，用来设置售货机的参数或者控制售货机。但是出于安全的考虑，设置数据并不为厂商通用。众多知名的自动售货机生产厂商也不通过协议中定义的数据元素来进行自动售货机的控制。协议当然也考虑到了这种情况，在数据通信事务头的请求码中可以指定是否使用 **EVA-DTS** 定义的控制信息还是使用厂商自定义的控制信息。在本系统中使用厂商自定义的控制信息。

事实上还存在着一些比较特殊的数据元素如 **SD103**，它可以选择要读取的数据元素，而不是把所有的数据全部读出，作用相当于一个函数。

3.4 数据生存期

数据按生存期分有两种：

(1)**Data Since Last Reset**，上次数据重置以来的数据。可以人工或自动在一次读取数据后对该类型数据进行重置，这种设置主要是为了节省自动售货机主控板上的存储空间。

(2)**Data Since Initialization**，机器有史以来的数据，不能被重置命令重置。如机器有史以来的销售额和销售次数就归于此类。

3.5 数据语法

数据包含一系列 **ASCII** 码组成、由回车换行符分隔的数据段。每一个数据段由一组独立的、“*” 字符分隔的数据元素构成。每一行的第一个型号之前的 3 个字符(2 个字母和 1 个数字)指定了该行数据的数据元素类型，后面以 “*” 号分隔的是该数据元素类型的各个元素值，每个值都有特定的含义，大部分是规定好的，也有少部分可以自定义。自动售货机数据元素和事件列表在协议附录 **A** 和 **C** 里有详细定义。因为数据全部由 **ASCII** 字符组成，所以整个数据在参照附录的情况下是人可读的，当然实际中数据还是要由监控系统进一步的解读以供用户使用。下面是一个语法的例子：

```
PA1*1*25CrLf
PA1*2*35CrLf
```

表示符 **PA1** 第一个*后的数据元素为 **PA101**，根据协议的数据字典查到含义为指定货号；第二个*号后的数据元素为 **PA102**，含义为 **PA101** 指定货道号的货物单价。**CrLf** 为回车换行符。因此上面两句话的意义为货道 1 的价格是 25，货道 2 的价格是 35。

发送的数据块一般格式如下所示，由各个头字符串、各个对应的尾字符串、数据校验和中间的数据构成，数据校验用的是 **G80** 标准的 **CRC** 校验。

```
<Application header>    程序头
<Transaction Set header> 事务头
<data segment 1>        数据段 1
<data segment 2>        数据段 2
<data segment 3>        数据段 3
<...>
<data segment n>        数据段 n
<Record Integrity check> 数据校验
<Transaction Set trailer> 事务尾
<Application trailer>    程序尾
```

3.6 数据元素选取

EVA-DTS 的数据字典和事件列表相当庞大，用户不可能全部使用，根据企业的机器类型选取适当的数据元素。在本系统根据现有的机器类型选取了 154 条数据元素，自定义了 13 条。

3.7 数据元素解码

自动售货机主控板按照协议打数据包，管理系统根据协议来解包。先根据两重分隔符进行数据分隔，

再查表进行翻译,其中有特殊作用的控制数据元素要特别对待。协议的主代码如下所示:

```
Sub TranslateDEX(DEX As String)
Dim total() As String
Dim i As Integer, j As Integer
total = Split(Trim(DEX), vbCrLf)
For i = 0 To UBound(total)
Dim fmsg() As String
fmsg = Split(total(i), "*")
For j = 1 To UBound(fmsg)
If fmsg(j) <> "" Then
Call translate(fmsg(0),j, fmsg(j))
End If
Next
Next
End Sub
```

函数 TranslateDEX 中 total 数组存放行信息, fmsg 存放每个数据元素的信息,然后把数据元素用 translate 函数解读并存储。

4 软件实现

4.1 自动售货机端实现

主控板微控制器采用 ARM 的 LPC2378 芯片,系统为 ucOS ii^[6]。系统要完成的工作有两三个:

(1) ZWG-23A 的设置。

(2) 销售数据和状态数据的按协议打包存储,发送和解码。

(3) 在 μ cos ii 系统运行时加三个任务,第一个每天发送一次状态和销售信息,第二个在器件出故障而主控板完好的情形下发送故障信息,第三个接受管理系统实时查询的请求而发送信息。

4.2 管理系统实现

数据中心用 IBM 的服务器 IBM System x3650 M2 7947101 企业级服务器,操作系统为 Windows Server 2003 数据中心版,数据库平台为 Windows Sql Server 2005,开发平台为 Windows Visual

Studio 2005。在实验中软件采用 C/S 结构开发,但数据库模块和查看统计模块各自独立,日后可以方便的转变为 B/S 结构。

系统完成的任务主要有:

(1) 数据的接收、解码、存储。

(2) 数据的查看、统计。

(3) 无法由 GPRS 获取到的数据设置、系统设置和增值服务等。

(4) 数据库的日常维护和备份。

5 结语

本文着重阐述了 GPRS 组网和 EVA-DTS 协议编码解码的设计和实现,最后开发出的管理系统运行正常,符合期望。任何遵守 EVA-DTS 协议规范的自动售货机都可纳入该系统管理。该系统的研究能为他人提供借鉴,并有助于打破各个自动售货机厂商之间的壁垒。

参考文献

- 1 何益波,金瓯,贺建飏.基于 GSM 短消息的自动售货机监控终端开发.计算机测量与控制,2009,17(4):679-681.
- 2 吕捷.GPRS 技术.北京:北京邮电大学出版社,2001.4-32.
- 3 李昌盛,金瓯.基于 GPRS 网络的自动售货机监控系统的设计实现.计算机测量与控制,2008,15(3):327-329.
- 4 European Vending Association Committee. European Vending Association Data Transfer Standard. 6th ed., Belgium: European Vending Association, 2004(5):2-12.
- 5 广州致远电子有限公司.ZWG-23A 用户手册.版本 1.40,广州:广州致远电子有限公司,2008-4-1:1-3.
- 6 Jean J.Labrosse,邵贝贝.嵌入式实时操作系统 μ cos-II.(第二版).北京:北京航空航天大学出版社,2003.6-24.