

CATV 自动寻址与 收视控制信息系统研究

寇玮华

西南交通大学, 交通运输学院, 成都 610031

摘要: CATV 自动寻址与收视控制信息系统将通讯、计算机、软件、自动化控制等理论结合起来, 能够对收视末端进行自动寻址和控制收视状态。本系统通过主控软件系统把收视用户交费信息以及地址信息编码后, 生成数字信号发送到 FSK 数据加密调制器, 再由 FSK 数据加密调制器发送到 CATV 前端混合器, 由 CATV 前端混合器将编码数字信号和电视信号混合后传输到智能寻址集中分配器, 最后由智能寻址集中分配器控制用户收视状态。

关键词: CATV; 自动寻址; 收视控制; 加扰

中图分类号: TN943

文献标识码: A

文章编号: 1672-4747(2008)01-0015-05

Research on Automatic Addressing and Televieing Controlling in CATV

KOU Wei-hua

College of Traffic & Transportation,

Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China

Abstract: The system of automatic addressing and control of televieing in CATV integrates with the theories about communication, software, automatization control, etc, in order to automatically search for CATV terminal addressing and controlling the audience state. This system first codes the information of the fee and address. After turning the code into digital signal, it is sent to the FSK data encrypt modulator, and also sent to the CATV synthesizer by this modulator. The coding digital signal and the television signal are commixed by the CATV synthesizer, and the commixed signal is again sent to the automatic addressing concentrated distributive organ. Lastly, the audience televieing state is controlled.

收稿日期: 2006-11-05.

基金项目: 本课题得到国家自然科学基金项目(60474022)和教育部博士点专项科研项目(20060613007)资助。

作者简介: 寇玮华(1967-), 男, 蒙古族, 内蒙古赤峰人, 博士, 西南交通大学副教授。主要研究方向为分布式数据库理论、智能控制开发、软件工程。

Key words: CATV, automatic addressing, control of televiewing, add jamming

0 引言

数字、网络等技术应用使广播电视内部以及通信、计算机等行业的界限正在模糊起来,尤其是计算机和数字技术的快速发展推动了高速数据传输的需求,所以如何以计算机为终端,将网络、有线数字电视和计算机等领域的技术优势和各种功能集于一体是建设完善的有线电视网络的研究课题。

随着有线电视网络的不断完善,入户率高而收费率低以及收视管理的矛盾突出等成为制约有线电视发展的主要因素,主要原因是缺少对有线电视收视状态进行控制的技术手段和措施。CATV自动寻址与收视控制信息系统的研究成功,可以通过低成本、高可靠、应用方便的方式对有线电视的收视状态进行自动寻址控制及收视管理。

1 系统工作原理及组成

CATV自动寻址与收视控制信息系统利用计算机管理用户,并根据用户付费情况进行自动化的寻址来控制用户收视信号,达到合理、可靠、快速的控制信号。系统由位于网络前端的主控计算机、数据加密调制器和位于网络末端的自动寻址集中双向分配器组成,主控计算机和数据加密调制器之间通过RS232串口连接,数据加密调制器输出通过CATV前端混合器,按照常规CATV方式将电视信号和加密的数据控制信号混合后传输;自动寻址集中双向分配器在接收到混合信号后,将有线电视信号和加密的控制信号数据进行放大补偿及调整分配,然后将加密的控制信号数据分离出,根据控制信号的指令对某一用户端进行电视信号的加扰(关断)或开通。系统组成如图1所示。

2 系统设备原理及指标

2.1 FSK数据加密调制器

(1) 数据加密调制器原理

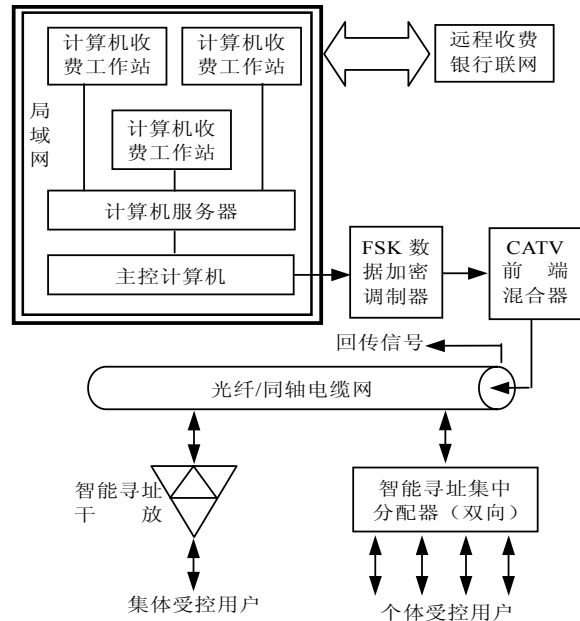


图1 CATV自动寻址与收视控制信息系统组成

Fig.1 Composition of the CATV automatic addressing and the televiewing control

数据加密调制器原理如图2所示,主控计算机的控制信号由RS232串口输出,进入调制器通讯接口,经CPU单元加密后,采用FSK调频方式输出。



图2 FSK数据加密调制器原理

Fig.2 Principle of the FSK data encrypt modulator

(2) 数据加密调制器指标

数据加密调制器工作指标如表1所示。

2.2 自动寻址集中双向分配器

(1) 自动寻址集中双向分配器原理 自动寻址集中双向分配器由放大器(均衡器、衰减器,可在线扩展双向)、数据解码单元、分配网络、电控衰减(加扰)矩阵构成。自动寻址集中双向分配器原理如图3所示。

表 1 数据加密调制器工作指标

Tab.1 Parameters of the data encrypt modulator

输入	RS232 串行数字信号
接收数据波特率	9600 B/s
输出	FSK 信号
输出电平	115DB μ V
带外抑制	≥ 64 dB
可调范围	-20 dB
工作温度	0 $^{\circ}$ C—+70 $^{\circ}$ C

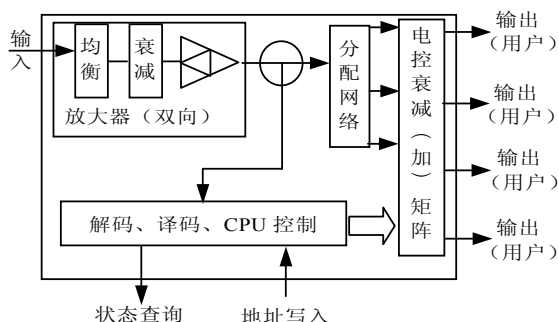


图 3 自动寻址集中双向分配器原理

Fig.3 Principle of the automatic addressing concentrated bidirectional distributor

(2) 自动寻址集中双向分配器指标

自动寻址集中双向分配器工作指标列于表 2。

表 2 自动寻址集中双向分配器工作指标

Tab.2 Parameters of the automatic addressing concentrated bidirectional distributor

参数名称	指标
输入电平	72~76 dB μ V
输出电平	98~102 dB μ V
带内平坦度	± 0.5 dB
噪声系数	≤ 8 dB
CTB	-75 dB
工作增益	27~30 dB
最大输出电平	≥ 120 dB
反射损耗	≥ 12 dB
控制频率	110MHz (可定制)
工作温度	-30 $^{\circ}$ C~+70 $^{\circ}$ C

3 通讯码设计

目前可寻址系统是一个广域单向计算机控制系

统，通讯信道受电磁干扰的影响较大，因此，对通讯数据的码元设计尤其是软件差错控制设计极其重要^{[1],[5]}。可自动寻址系统在通讯码设计上分为严格的几个部分，在传输中的信息码只要不符合此类结构及设定的数值均判定为误码而舍弃，通讯码结构如图 4 所示。

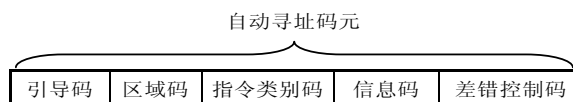


图 4 可寻址系统通讯码设计

Fig.4 Design of the automatic addressing message coding system

可自动寻址系统在通讯码设计上采用具有严格数学理论基础的检错纠错能力较强的 CRC 循环冗余校验码^{[1],[2]}。FSK 数据加密调制器在发送端将有效信息码元经函数映射为一组纠错码发出，在接受端由自动寻址集中双向分配器再反映射出一个信息值，这样若反映射出的信息值与自动寻址集中双向分配器的恒定值不同（所谓恒定值即为系统启用时由系统软件统一编号的一个用户对应一个的地址码，同时一个地址码对应一个端口，并通过地址写入器写入到用户端自动寻址集中双向分配器的信息码），则判断为误码而不对收视状态进行控制。由于在码元设计中各有效码元和纠错码之间存在复杂的函数映射关系，所以，由于干扰等因素引起的任何漏码、错码极难满足相同的函数映射，这样通讯上的不控、误控几乎为零，克服了简单纠错运算（如奇偶检验法）误控率仍然偏高的弱点。

4 系统主控软件功能

系统主控软件在功能上主要分为两个部分：收费管理信息系统及发码程序。

4.1 收费管理信息系统

收费管理信息系统具有网络财务、收费状况、档案、统计分析等功能，另外一个主要功能是针对收视用户管理情况通过定时扫描中间件启动发码程序。

4.2 发码程序

发码程序驻于主控计算机中,它由定时扫描中间件启动后,从数据库服务器中读出需要发送的码元,再将码元以单发、批发或群发的方式发送给FSK数据加密调制器,最后将相关码元以映射为一组加密信息码传输到电视网络中。

4.3 主控软件工作原理

可自动寻址系统的主控软件工作原理以及主要的逻辑处理情况如图5所示。

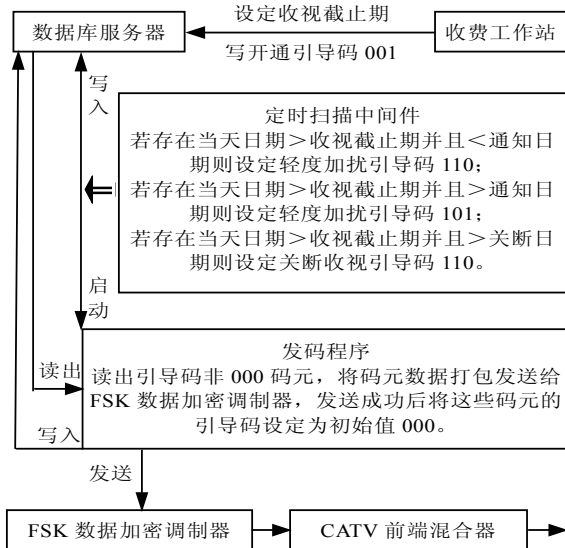


图5 主控软件工作原理及主要的逻辑关系

Fig.5 Working principle and logistic relation of the master software

5 自动寻址主要技术措施研究

(1) 可自动寻址系统加扰及关断原理

可自动寻址系统集中双向分配器的加扰关断部分采用了PIN二极管对高频信号呈现出的纯电阻特征,构成可控的高频衰减器^{[3],[4]}。

当衰减器处于周期性的开通和衰减时,经过衰减器的电视信号(载波)幅度出现周期性的变化,电视屏幕产生横条表象,无法正常收视,此时即为加扰控制。当衰减器处于衰减状态时,经过衰减器的高频信

号被衰减约50dB,此时即为关断控制。由此可以看出,加扰控制和关断控制的原理是一致的。

同样,当被调制的数据信号经过衰减器时,由于其载波幅度不稳定,因此,调制后的数字信号出现不连贯的误码现象,数字图像出现马赛克,而以QAM16~QAM256方式调制的数据流则无法建立正常的通讯^{[3],[4]}。将可控衰减器分为两级方式,当加扰控制时,第一级处于衰减状态,第二级处于周期性开通和衰减状态,因此,5~65MHz低频段被固定衰减约40dB,所以,噪声事实上就被抑制了。

(2) 减少反向通道噪声措施

在可寻址设备中,单片计算机产生的运算噪声是不可忽视的问题^[2]。可自动寻址系统的集中双向分配器将单片机控制部分单独屏蔽放置,切断空间辐射频道,在单片机控制部分的引出连线处,采取独特的高频悬浮隔离技术,使高频噪声无法从电气联结上串出。同时,在传输通道上加强了高频接地处理,将单片机产生的噪声对传输通道的的影响降至最低。可自动寻址系统的集中双向分配器采用星型分配设计,从用户端口到可自动寻址系统连接端口的回传衰减路径一致,另外还在回传输入端设计了可调衰减器以均衡各台集中双向分配器的回传信号及噪声。

6 系统特点

(1) 控制方便

有线电视管理者在机房通过计算机对网内电视用户进行判别,根据系统设计可自动对欠费用户进行加扰、关断和开通,也能对某一个特定用户进行强制控制。

(2) 加扰程度可变

可通过三种方式控制用户端的收视信号:

- 轻度加扰
使电视用户的收视信号产生少量白色横向条纹,目的是通知用户收视截止期以到。
- 中度加扰
使电视用户的收视信号产生多量的白色横向条

纹，目的是警告用户收视截止期以到。

- 关断

关断用户的收视信号，使用户不能收到任何电视信号，也杜绝了传统寻址系统不能完全控制收视信号的弱点。

(3) 功能强大

一秒钟内能开通网内所有的用户；并在一秒钟内恢复网内各用户的收视状态；发码速度快。

(4) 其它特点

- 可靠性高
- 安全性高

- 信号无损伤
- 管理功能完善
- 分配网络规范

7 结束语

随着电视网络、通信以及计算机三网合一新兴产业的发展，CATV 自动寻址与收视控制信息系统是进行收视控制的强有力技术手段，是未来数字化网络结构中重要的传输环节和必要的措施。

参考文献

- [1] 谢希仁, 陈 鸣, 张兴元. 计算级网络[M]. 北京: 电子工业出版社, 1994.
- [2] 郑学坚, 周 斌. 微型计算机原理及应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 1996.
- [3] 冉启文. 小波变换与傅里叶变换理论与应用[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2001.
- [4] 周东华, 孙优贤. 控制系统的故障检测与诊断技术[M]. 北京: 清华大学出版社, 1994.

~~~~~  
上接第 9 页

系研究，为我们提供了一种新的交通状态的侦测方法，即我们可以通过噪声值的检测，分析判定交通运

行状态。

### 参考文献

- [1] 史忠科, 黄辉先等著. 交通控制系统导论[M]. 北京: 北京科学出版社, 2003.
- [2] Hussein Dia and Geoff Rose. Development and evaluation of freeway incident detection models [J]. Transportation Research, 1997, (5): 313-331.
- [3] 冯 晓, 陈思龙等 编著. 道路机动车污染测评技术与方法[M]. 北京: 人民交通出版社, 2003.
- [4] 徐岩宇, 徐岩涛. 一种基于 ATMS 的动态交通事件检测系统[J]. 公路交通科技, 1998, (3): 30-33.
- [5] 李志辉, 罗 平. SPSS for windows 统计分析教程 (第 2 版) [M]. 北京: 电子工业出版社, 2005.