

## 城市小区 CATV 网交互业务的实现

黄明达

徐辰昊

骆 珊

(杭州应用工程技术学院 现教中心 杭州 310012) (浙江省广电科技股份有限公司) (杭州商学院 信电系)

**摘 要** 数字电视的出现使交互电视成为电视发展的一个重要方向,我国拥有世界上最大的有线电视用户数,交互电视的发展能充分满足广大民众的文化生活需求,也必将成为社会经济新的发展热点.作者以数字视频广播(DVB)项目所建立的数字电视广播相关技术框架为技术基础,结合我国小区有线电视(CATV)发展的实际情况,分析并提出了一种行之有效的 CATV 网交互系统模型,可以迅速便利地实现多种交互式 CATV 业务.

**关键词** CATV(有线电视) 交互业务 DVB(数字视频广播) VOD

**中图分类号** TN943.6

数字电视的出现是广播电视工业发展中的一个重要里程碑.它不仅大大提高了电视视频和音频的质量,尤其重要的是数字电视开创了交互电视的新纪元.

在数字电视广播领域,欧洲 DVB(数字视频广播)标准是一个比较成熟的体系.它不仅为在同一个信道中传输视频、音频、数据提供了一种灵活、高效的方式,而且与 DAVIC(数字音视频理事会)密切合作,为交互式业务开发出一套满足商业需求、连贯而实际的技术规范.

根据我国目前的国情,有线电视(CATV)用户已超过了 8000 万户,特别在城市小区中有有线电视覆盖率几乎达到 100%.这为推广基于 DVB-C 的数字电视广播提供了极好的条件,特别是交互业务的开展无论对用户还是服务运行商都有极大的吸引力.

### 1 交互业务的技术基础

数字视频广播(DVB)项目是于 1993 年建立起来的一种面向市场的数字服务体系结构,目前全世界已有 25 个国家超过 200 个组织加入到 DVB 项目中.它的宗旨是为数字电视广播建立起相关技术的框架,建立一种对所有传输媒体都适用的数字电视技术和系统. DVB 标准选用 ISO/IEC MPEG-2 标准作为视频及音频的编码压缩方式,对压缩后的视音频数据及其它数据信息打包并复用形成 MPEG-2 传输流,最后采用合适的信道编码和调制方式通过卫星、有线电视及地面广播等不同媒介传输方式进行传输.

为了支持数字电视中的交互业务, DVB 标准采用 DSM-CC 用户到用户、下载和对象轮放协议,

为多种交互业务提供了一种通用的解决方法。

交互业务系统通常由一条从服务提供商到服务用户的高速下行通道(可达广播通道的最大比特率)和低速的交互通道(可达 150 kbit/s)组成<sup>[1]</sup>. DVB 的通信模型采用一种简化的 OSI 协议层模型,主要由物理层、传输层和应用层组成<sup>[2]</sup>. 物理层定义了物理传输的参数,传输层定义了所有相关的数据结构和通信协议,应用层是交互应用软件和运行环境.图 1 表示了这种简化模型的低三层,并给出了一些关键参数.

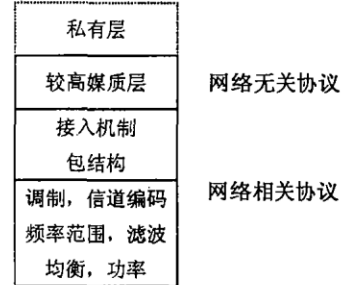


图 1 通用系统参考模型的层结构

图 2 为 DVB 中交互业务使用的系统模型.在这个系统模型中,用户和服务提供商之间建立了两条通道:广播通道和交互通道.单向的 0 宽带广播通道用于传输视频、音频和数据等,它也可包括下行交互通道.交互通道是在用户和服务提供商间为交互目的而建立的一条双向通道.

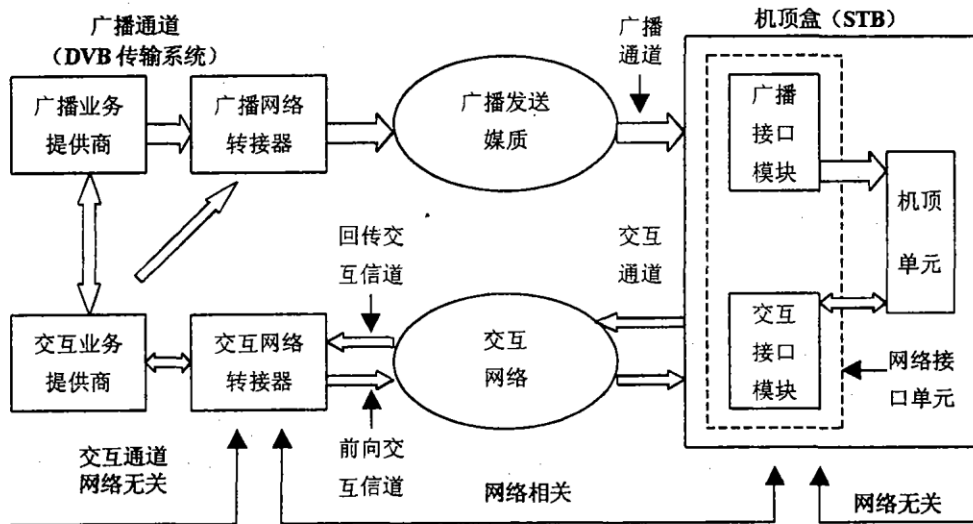


图 2 交互系统的通用系统参考模型

在小区 CATV 系统中,广播通道即为 CATV 网络.目前城市小区同轴电缆的带宽大都能达到 750M Hz,一般情况下,5 ~ 65M Hz 频段用于上行通道,70 ~ 550M Hz 频段用来传输现有的模拟电视信号,550 ~ 750M Hz 则用来传输数字电视及各种交互业务.按照 DVB 标准,在 CATV 网上采用 64QAM 调制数字信号,每个 8M Hz 频道内可传送 6 路 MPEG2 节目(每路速率为 6M bps)或 25 路 MPEG1 节目(每路速率为 1.5M bps),则 200M Hz 的带宽总共可传输 150 路 MPEG2 节目或 625 路 MPEG1 节目.这足以满足小区开展数字电视和交互式电视的需要.

CATV 系统中的交互信道的实现可有两种方式:公共交换电话网(PSTN)或双向的 CATV 网.由于我国目前的 CATV 网多为单向的,进行大规模双向网络改造需要很大的费用,因此小区 CATV 系统开始可使用 PSTN 实现交互业务,通过 Modem 在用户终端和服务提供商间提供一条双向通道.

对于有条件的小区,可将现有的 CATV 网改造成双向网络,从而在 CATV 网上建立交互通道.交互系统可有两种方式:OOB (Out-Of-Band)下行信号传输法和 IB (In-Band)下行信号传输法.OOB 信号传输法需要为交互数据和控制信息增加一条通道,而 IB 信号传输法则将下行通道嵌入 DVB 电缆通道的 MPEG2 TS 流中.上行通道的频段为 5 ~ 65M Hz,OOB 法的下行通道频段为 70 ~ 130M Hz

或 300 ~ 862M Hz. 为了使不同的用户共享同一传输媒质, 将 OOB 下行通道分成 1M Hz 或 2M Hz 带宽的独立通道, 上行通道分成 1M Hz、2M Hz 或 200k Hz 的通道. 由于 CATV 上行信道存在噪声漏斗效应、回波反射和窄带短波干扰等影响通信的因素, 限制了同一树形电缆网络的用户数. 有关理论和实验证明, 同一树形电缆网络的用户数一般为 500 户.

## 2 系统结构

城市小区 CATV 网交互系统的结构包含三部分: 前端系统、传输系统和用户终端. 具体结构如图 3 所示.

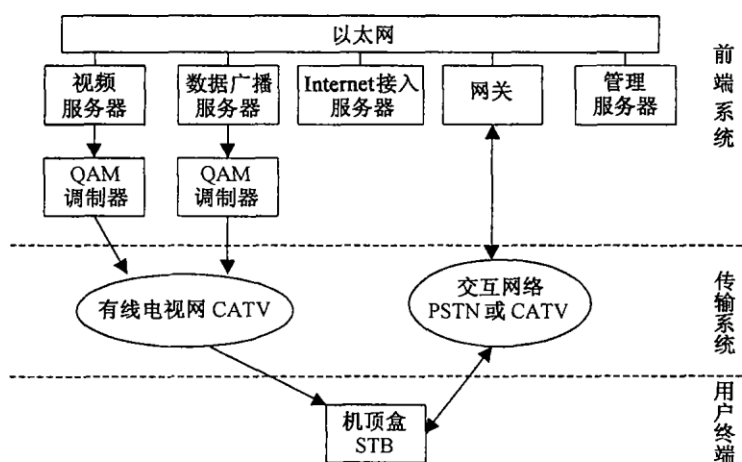


图 3 小区 CATV 网交互系统的结构

### 2.1 前端系统

前端系统是交互业务的提供端, 主要包括视频服务器、数据广播服务器、Internet 接入服务器、网管、服务器等组成部分.

视频服务器主要提供广播式或交互式的视音频业务, 如 NVOD、TVOD 等. 考虑到实际建设的费用, 可采用基于普通 PC 服务器的小型视频服务器. 每个小型视频服务器可同时播出 40 套 MPEG-1 节目或 12 套 MPEG-2 节目. 对于一些热门影片, 采用 NVOD 方式, 每隔一段时间重复播出, 其收费可比较便宜. 而对于真正的 VOD(TVOD), 需要占用很大的频道资源, 相应的收费也应较高. 每个模拟频道可同时供 20 个用户点播 MPEG-1 节目或 6 个用户点播 MPEG-2 节目. 根据用户数和实际用户的需要, 划出一定的模拟频道用于开展 TVOD 业务.

数据广播服务器向用户提供各种数据信息, 包括时事新闻, 天气预报, 各种交通信息, 实时证券行情等. 一些普通数据信息可采用广播式的方式播出, 而有价值信息(如证券咨询)则根据用户点播的需要, 采用交互式方式播出.

Internet 接入服务器向用户提供宽带 Internet 接入服务. CATV 网的下行信道带宽较大, 能适应 Internet 下载数据量较大的特点, 可为用户提供比 PSTN 更高速的 Internet 接入服务.

网管负责处理用户与前端间的交互信息.

服务器用来对 CATV 前端的各种设备进行管理, 采用 SNMP 管理协议, 以保证前端设备的正常运行.

### 2.2 传输系统

传输系统包括广播通道和交互通道. 广播通道由树形的有线电视网组成, 用于传输高速的视音

频信号和数据广播信号.交互信道可以是 PSTN,传输一些数据量不大的交互信息.对于那些需要大量交互信息的业务,如交互游戏等,则需要采用双向的有线电视网作为交互通道.

广播通道采用的数据传输协议可分为三类:对于一般的视频、音频和数据信号,可根据 MPEG2/DVB 标准压缩后打包在 TS 流中;对于采用 TCP/IP 协议的数据(如来自互联网的内容),则将 IP 包封装入 MPEG-2 私有分段的 DSM-CC 分段中;对于服务商提供的数据下载,可采用 DSM-CC 数据轮放(Data Carousel)方式.交互通道采用的数据传输协议大致有两类:对于互联网上的交互信息,仍直接采用 TCP/IP 协议;对于服务商和用户之间的交互控制信息,可采用 DSM-CC U-U 方式.

### 2.3 用户终端

用户终端通常为 DVB-C 机顶盒.机顶盒大致可分为 4 个单元:网络接口单元、系统控制单元、视音频解码单元和外围数据接口单元.其结构如图 4 所示.

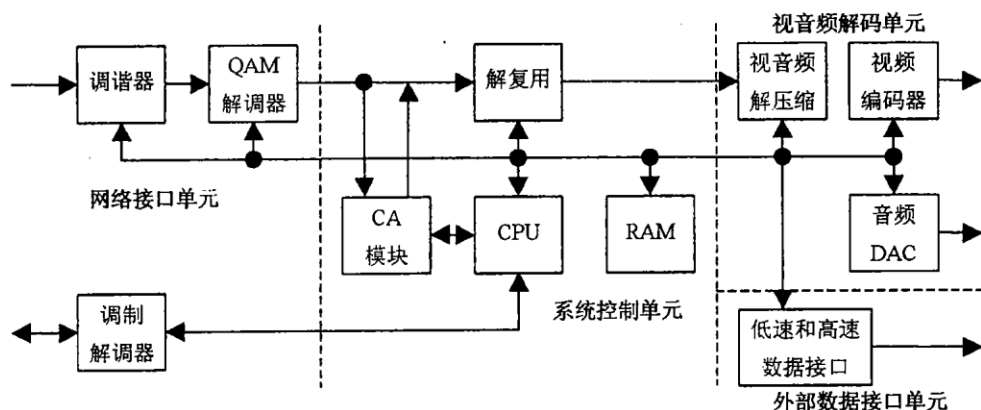


图 4 IRD 的结构框图

网络接口单元包括广播信道接口模块和交互信道接口模块.广播信道接口模块主要完成广播信号的调谐和 QAM 解调.交互信道接口模块主要完成交互信号的调制和解调.若使用 PSTN 作为交互信道,机顶盒需具有外制式 modem 接口或内制 modem 模块;若使用双向 CATV 网作为交互信道,机顶盒则需具有 QPSK 调制解调器.

系统控制单元主要由 CPU、外围存储器和条件接入(CA)模块等组成.它主要功能包括系统设置,TS 流解复用,信号解扰,交互信息处理等.视音频解码单元则完成 MPEG 视音频信号的解压缩和模拟视音频信号的编码工作.外围数据接口单元包括一些低速数据传输口和高速数据传输口,适应各种不同比特率和业务的需要.例如,RS232 适合低速数据传输,IEEE1284 的传输速率可达 10 Mbit/s,IEEE1394 的传输比特率为 100 Mbit/s,适合 MPEG-2 压缩流或其它多媒体数据流.

## 3 CATV 业务的开展

利用上述系统结构可在 CATV 网上开展多种业务,主要有下面几种:

(1) 视音频节目 除了传统的模拟电视外,服务商还可提供数字广播电视、NVOD、VOD 等业务.通过付费的方式,用户可以选择自己想看的节目.若开展 TVOD 业务(这对系统的软硬件有更高的要求),用户可随时点播并收看节目,可以进行暂停、继续、快进、快退等 VCR 操作.

(2) 远程教育 服务商可与重点学校联合制作教育内容,内容可包括小学、中学和各种函授教育.同时可将作业、试题存放在固定网站上,聘请一定的教师批改,以实现互动式的远程教育.

(3) 实时股票行情 由于在一个模拟通道内的数据传输率可达 38M 左右,可及时下载行情的

分时数据,真正实现与证交所的实时行情同步.此外,还可广播各种证券信息、证券咨询等,真正实现在家炒股.

(4) 各种数据信息 电子新闻报刊、交通信息、电子购物、旅游指南等对特定的用户群都是非常有价值的信息.

(5) Internet 接入 利用 CATV 频带宽的特点,提供宽带 Internet 接入服务.

## 4 结束语

我国的有线电视分布很广,具有世界上最大的有线电视用户数,在有线电视网上开展交互式业务的发展前景将非常巨大.目前,国内已有众多厂商开发有线电视网的增值业务系统,部分城市小区已开展了基于 CATV 网的各种业务,不久的将来有线电视交互业务必将蓬勃发展.

## 参 考 文 献

- 1 European Telecommunications Standards Institute & European Broadcasting Union. EN 300 800-1998 Digital Video Broadcasting (DVB) Interaction channel for Cable TV distribution systems (CATV). France:ETSI,1998
- 2 European Telecommunications Standards Institute & European Broadcasting Union. EN 300 802-1997 Digital Video Broadcasting (DVB) Network-independent protocols for DVB interactive services. France:ETSI,1997

## Development of CATV net mutual business of urban residential quarters

Huang Mingda

(Hangzhou Institute of Applied Engineering, Hangzhou 310012)

Xu Chenhao

(Zhejiang Broadcast & Television Limited Company of Science and Technology)

Luo Shan

(Hangzhou Institute of Commerce and Trade)

**Abstract** The appearance of digital television makes mutual TV an important developing direction of television. Since China owns the greatest number of CATV consumers and mutual TV can satisfy the need of people's life, it is sure to be the new growth point of social economy. Based on digital TV and broadcast technique frame and combining the developing reality of China's urban CATV, this paper analyses and puts forward an effective mutual system mode of CATV net so that mutual CATV business can be realized swiftly and conveniently.

**Key words** CATV mutual business DVB VOD