# 高清互动机顶盒软硬件剖析

于 萍 (黑龙江省广播电视网络有限公司伊春分公司,黑龙江伊春 153000)

摘 要:本文介绍了高清数字机顶盒的各项参数及他们在软硬件中的差异,模块间通过命令接口协议栈与 CA 模块资 源进行通信的过程及交互系统的实现。

关键词:高清机顶盒;技术参数;互动

中图分类号: TN948.55 文献标识码: A 文章编号: 1007-9599 (2011) 20-0117-01

## HD Interactive Set-top Box Hardware and Software Analysis

(HeiLongJiang Radio and TV Network Co., LTD Yichun Branch, Yichun 153000, China)

Abstract: This paper introduces the set-top box of various parameters and the differences between them in hardware and software, between the command module interface protocol stack and CA module resources of the communication process and interactive system is realized.

Keywords: High-definition set-top box; Technical parameters; Interaction

随着数字电视的普及发展,高清互动产业将成为机顶盒发展 的主流, 高清电视其水平和垂直清晰度是常规电视的两倍左右, 还有多路环绕立体声。高清电视时代的来临和高清业务的发展正 是我们有线网络运营商应对挑战和竞争利箭。

#### -、高清机顶盒和标清机顶盒硬件差别

高清互动机顶盒从硬件构架分析及对于业务的支持得出,三 个改变成为高清的硬件架构的存在方式。传统标清音视频转向高 清音视频; 传统 OS 操作系统转向 Linux 操作系统; 传统外围接口 转向支持各种增值业务的接口。

虽然从硬件组成上看无论是高清还是标清同样由高频头、解 调芯片、主芯片、内存、flash、CA 接口以及音视频输出接口等 几大部分组成。

平移时代标清机顶盒的硬件配置: CPU 主频 200MHz, FLASH 的大小 8~16M, 而高清机顶盒 CPU 主频处理速度至少要 256MHz 以上,FLASH的大小128M以上,而目前国内高清芯片支持的视频 编码有: MPEG-2 编码, MPEG-4 编码, H. 264 编码, VC-1 编码, AVS 编码等; 支持的音频编码有: MPEG-1 LAYER; MPEG-2 LAYER; HDMI; Dolby Digital PLUS; WMA9 等。

#### 二、高清机顶盒硬件架构优势

与传统标清机顶盒比较,高清交互机顶盒同样由高频头、解 调芯片、主芯片、内存、Flash、CA 接口以及音视频输出接口等 等几大部分组成。但是高清机顶盒承载了运营增值扩展业务的想 法, 所以对于芯片方案的选型要求很高。

从目前市场状态来分析,目前国内市场支持高清交互,如采 用 Linux 操作系统,考虑到将来需要集成中间件平台或开放平台, 并基于此开发 JAVA 应用增值业务,同时要有充足的能力来实现家 庭多媒体中心的处理能力,CPU 处理速度至少需要在800MIPS以 上,内存至少要 256M 以上,Flash 最好在 128M 以上。

高清交互机顶盒作为增强业务的载体,需要在硬件上带有更 多的扩展性,故在设计上,需要考虑到双 USB2.0 接口,双网品, 外接红外线接头用于扩展红外线遥控器接收。

#### 三、高清机顶盒公共接口的软、硬件设计

从消费类产品对成本的敏感度,选择嵌入式实时微内核技术 的 MPEG-2 硬件解码方案。其中包含硬件解多工复用器和音视频解 码器、高速缓存等,外围配有存储器、I/0设备和各种数据接口, 如可支持 IC card、USB 等接口。IC 卡接口模块需要提供以下接 口: 一是 MPEG-2 数据的 TS 流接口; 二是命令接口,作为主机和 模块之间的命令通信通道; 三是特性存储接口, 用于主机读取模 块上卡的结构信息以及配置模块到正常工作模式。

公共接口的软件设计: 公共接口模块采用分层的体层体系结 构,整个公共接口模块的软件设计包括三个子模块:命令接口物 理驱动层、命令接口协议栈设计和命令接口应用资源调度层。

(一)命令接口物理驱动层设计。公共接口物理驱动层负责 对硬件模块的控制,并提供公共接口协议栈中的物理层任务所需 的底层驱动 API 接口以进行两个子模块的连接,对硬件模块的控 制主要包括以下两部分:对硬件模块进行状态查询和特定控制; 对制定模块进行数据操作并提供上层 API 接口。物理层实现以下 任务: 处理上层传来的消息, 根据大卡的插拔状态作相应处理; 对大卡进行轮询读取数据。该层的状态机比较简单,只有两种状 态类型:连接状态 CONNECTED,表示物理层连接已经建立;空闲 状态 IDLE,表示物理层连接未建立。

(二)命令接口协议栈设计。命令接口协议栈也称 CI 协议栈, 它是一个承上启下的标准协议栈,它的功能是建立完善的主机与 模块的通信机制,通过底层驱动 API 接口控制硬件设备,通过高 级驱动 API 接口与应用层进行数据交互。因为 DVB-CI 是一个多 层通信协议, 创建多个任务分别实现物理层、链路层、传输层、 会话层、应用层、会话层、应用层和各任务通信的功能,任务之 间通过消息队列来通信。链路层实现实时处理与传输层和物理层 的命令消息交互的任务,保证数据传输的可靠性,包括:收到 TPDU 时,封装成大小等于协商好的缓冲区大小的 LPDU,并转发给物理 层,每发送一个LPDU给物理层后,必须等到收到确认回复后再发 一个 LPDU 时,将若干个 LPDU 拼凑成一个完整的 TPDU,然后选择 对应的传输连接, 发给传输层; 向传输层发送建立请求断开传输 连接的消息。

传输层实现实时处理与会话层和链路层的命令消息交互,并 进行传输控制,保证数据按顺序、无重复的传输。具体任务如下: 建立和关闭传输连接链路。

会话层主要实现实时处理与上层和传输层的命令消息交互, 为高层应用建立不同的会话连接,以便使用各种资源。具体任务 如下:处理建立或关闭会话层连接的请求;收 SPDU 时,将大卡发 来的数据封装成 APDU 转发到应用层; 收 APDU 时, 封装成 SPDU, 通过对应的会话连接转发到传输层,或处理其他控制信息。

(三)命令接口应用资源调度层设计。为了方便 CI 协议栈与 CI 调度模块或应用之间的数据交换,专门定义了 CI 高层 API 接 口层,建立了应用和资源之间的对象交换。这样大卡就可以通过 DVB-CI 与主机建立连接以后,就可能通过发 CA-PMT 给大卡来实 现解密功能。

### 四、高清互动机顶盒的交互系统的实现

通过建立双向机顶盒系统来保证数字电视系统的安全,双向 机顶盒系统由双向机顶盒与管理服务器组成。双向机顶盒具备数 据回传功能, 在机顶盒开机时, 双向机顶盒获取机顶盒和与智能 卡的信息,回传到双向机顶盒管理服务器,与用户管理服务器中 的用户资料比较,验证到是合法的机卡就开放其收看电视的功能, 并记录机卡登录状态。