

清晰电视 在信息显示系统中的应用

金辉 石敏 (装备指挥技术学院软件中心 101416)

摘要: 随着电视技术的不断发展, 具有 100Hz 数码帧扫描特征的清晰电视逐步走向市场, 它的出现有效地解决了原有电视信息显示系统中的最大问题--画面闪烁, 从而使显示画面更加清晰、稳定。本文详细介绍了以清晰电视作为信息显示设备进行公共信息显示的一整套解决方案, 并就有关的软硬件开发和相关技术问题进行了说明。

关键词: 清晰电视 电视信息显示系统

1 引言

具有 100Hz 数码帧扫描特征的清晰电视从本质上大大提高了信息显示画面的质量和稳定度, 已能满足公共信息显示的需要, 同时其价格上的优势符合目前国内大

多数地区经济发展的要求, 因此被越来越多的公共信息显示系统所采用。表 1 的分析也说明这些设备有着各自的优缺点, 因此我们不能一概而论孰优孰劣, 本文将侧重于介绍如何将清晰电视应用于公众信息显示系统。

表 1 公众信息显示设备比较

设备	显示质量	价格 (人民币)	优缺点
PDP	★★★★★	> 8 万(42 英寸)	优点: 平而薄、高亮度、大视角(高达 160 度)、全彩色、高对比度、无 X 射线辐射、图像清晰、色彩鲜艳、感受舒适、屏幕亮度均匀、不受磁场的影响, 具有良好的环境适应能力。 缺点: 显示屏玻璃极薄, 表面不能承受太大或太小的大气压力, 更不能承受意外的重压, 耗电量大(高于 300 瓦), 价格很高。
LCD	★★★★	> 5 万(25 英寸)	优点: 能耗低、无内烁, 可通过外部接口与 PC 进行长距离的连接; 缺点: 成本高、寿命相对较短、可视范围小(40 度左右), 在视角偏斜或外部光线强烈时, 图像就很难看清。
CRT	★★★★	> 2.4 万(25 英寸)	优点: 显示清晰度高, 画面稳定, 价格相对 LCD、PDP 较低; 缺点: 体积大、不易安装, 显示效果没有 PDP 高, 与 PC 连接距离有限, 不能长距离使用。
TV	★	< 0.5 万(29 英寸)	优点: 信号传送距离远, 成本低; 缺点: 存在严重内烁现象, 画面有失真。
DTV (清晰电视)	★★☆	< 1 万(29 英寸)	优点: 利用数字技术达到 100Hz 的场频, 极大改善了电视显示过程中的闪烁问题, 显示质量逐步提高, 价格不到 CRT 价格的一半。 缺点: 显示质量虽然有提高, 但与 CRT、PDP 存在相当距离。
HDTV(高清晰度数码电视)	★★★★★		优点: 16:9 制式、数字信号输入、逐行扫描、高清晰、无失真。 缺点: 目前正处在研制与开发阶段, 还未普及和实用。
LED	★		优点: 价格低, 视角大, 可视距离远, 适合于文字显示; 缺点: 颜色少, 点阵粗糙, 图像显示非常不清晰。

2 100Hz 清晰电视的基本原理

从四十年代,黑白电视机的诞生到今天具有100Hz数码帧扫描特征的清晰电视大量应用,电视产业以惊人的速度在这五十年中得到了迅猛发展。每一项技术的进步,都给人们的社会生活带来了巨大影响,本文所介绍的清晰电视,它指的是在现有的电视基础上,通过增加数字电路,提高扫描频率(100Hz),同时进行智能处理的一种数字式模拟电视,虽然它的显示效果与高清晰度电视HDTV还有相当距离,但它比普通电视的显示效果已大大提高了一个档次,更重要的是图像不再象以前那样闪烁了。

2.1 电视闪烁的原因

现行的彩色电视机都采用隔行扫描方式,每幅图像由偶数场和奇数场均匀镶嵌而成,场频是50Hz/60Hz(分别对应PAL制和NTSC制),屏幕上每一行的扫描线仍按帧频25Hz/30Hz出现,两者之间交替速度较慢,低于人眼的临界闪烁频率,因此会在两场之间出现空白的部分,造成屏幕上的闪烁现象,尤其是亮度较高的细节会产生行间闪烁,大面积的亮区域也会产生大面积闪烁。科学实验发现,当电视场扫描速度高于70Hz以上时,则人眼不会感到闪烁,当电视场扫描速率达到100Hz时,电视画面可以接近静止的彩色画面的稳定度,因此为了能达到清晰、无闪烁的显示效果,必须提高电子束的扫描频率。

2.2 100Hz 倍频扫描的基本原理

倍频扫描的关键是:慢存快取,利用不同的存储和读取频率来使场频增加。我国电视广播标准规定:每秒

传送25帧图像信号,采用隔行扫描方式,每帧又分偶数场和奇数场两个扫描场完成,所以场频为50Hz,行扫描频率为15625Hz。100Hz扫描技术就是利用数字式场频转换技术,它把PAL制的50Hz场频的信号,通过数字式存储器DARM,采用“慢存快取”的方法,即读出的时钟频率是存入时钟频率的2倍,实现信号场频率的倍频转换,使场扫描数倍增,从而成为场频为100Hz的视频信号。场频提高后,必须对原有50Hz的图像信号进行复杂的存储加工处理:场扫描的周期由原来的20ms缩减到10ms,由于水平扫描线仍为312.5行,所以行扫描频率由原来的15625Hz提高到31250Hz,改变接收机行场扫描频率不难,但要使50Hz/15625Hz格式的图像信号与本机的100Hz/31250Hz扫描频率严格同步就要有一定的技巧-数码帧技术。

2.3 数码 100Hz 帧扫描技术

电视机内置的数字电路,根据奇数场A,自动修正一个包含偶数场数据A*,而根据偶数场B,自动修正一个包含奇数场数据的B*,将A*及B*加插在A与B交替出现的周期中,即AA*B*B方式,这种方式能有效加快显示速度、缩短周期、减少空白的的时间,因而可以消除扫描线间的细微闪烁情况,同时也能减轻100Hz数码电视中所出现的运动失真问题。100Hz技术使电视画面“场”的素质提高,而数码帧扫描技术则将“帧”的素质提高,两种技术的融合带来显示质量“质”的突破,从而使得电视图像更加清晰稳定。

3 电视信息显示系统解决方案

3.1 系统原理和特点

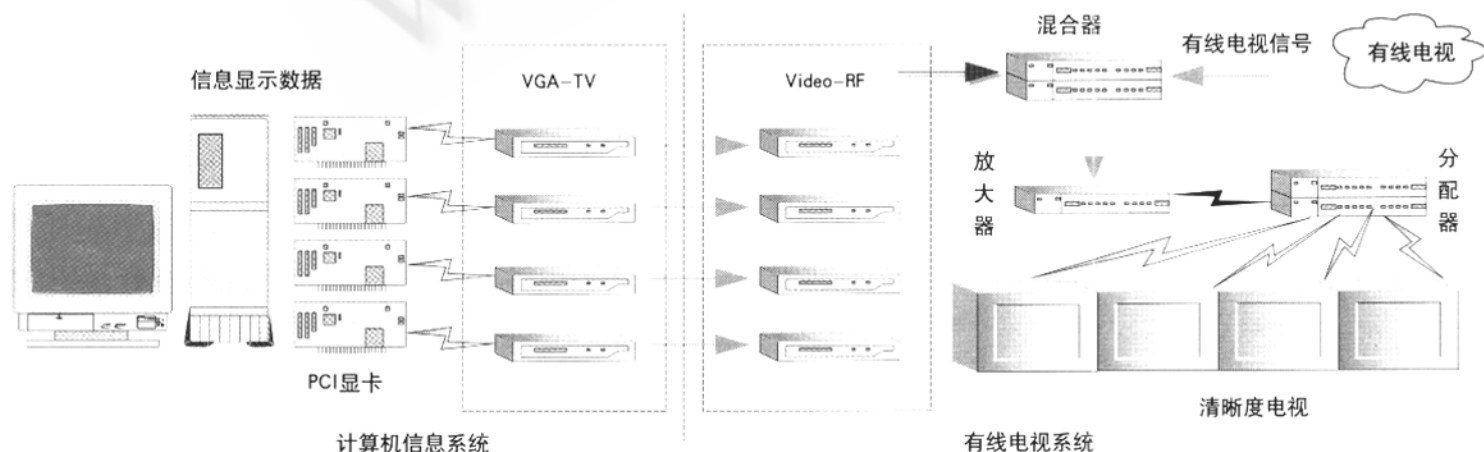


图1 系统结构框图

电视信息显示系统由计算机信息系统和有线电视系统两部分组成如图1所示,计算机系统负责信息的收集、编辑和组织工作,编排好的页面通过VGA-TV转换卡将VGA信号转换为Video信号,Video信号经过Video-RF调制器调制成射频信号,多路射频信号与原有的有线电视射频信号经过Mixer混合器混合成一路有线电视信号,经过放大器进行信号的放大处理,然后通过Splitter分配器,将信号传输到电视上,电视在具体的电视频道上进行信息的显示输出。在电视信息显示系统中,每台电视既能够接收和显示普通的电视节目,也能够显示特殊的公共信息(如航班时刻信息、天气信息以及广告信息等),因此系统具有相当的灵活性。

在建设电视信息显示系统的过程中,以下几个问题必须得到解决:

(1) 信息显示的质量问题。使用普通电视进行信息显示,为了得到比较好的显示效果,计算机只能工作在40 X 480的显示模式下,同时要求文字的字体必须足够大,因此所能显示的信息是有限的,同时,由于硬件上无法克服的闪烁问题,只能通过软件手段,优化画面的配色和字体的大小来进行补偿,而这将是一个非常繁琐的过程。随着大屏幕清晰电视的出现,已经能够清楚地显示分辨率为800 X 600下CRT上的各种信息,其中图像的显示效果要优于文字,闪烁问题、信息量不足已不再是问题的主要矛盾了,值得注意的是,好的配色方案将大大提高整幅画面的显示效果。图2,是某机场航班电视信息显示-航班到达信息的显示效果图,它能正常显示10个航班的信息。

GJ G147	长春 Changchun	08:50	k10	抵达	Arrived	
GJ 6125	包头 Baotou	09:20		取消	Cancelled	
GJ 6129	大连 Dalian	09:40	k05	抵达	Arrived	
BA5141	香港 Hong Kong	09:45 11:00	k11	延迟	Delayed	
CJ6143	哈尔滨 Harbin	09:50	k09			
3U141	成都 Chengdu	09:05	k12			
SF101	上海 Shanghai	10:15	k06			
3U143	成都 Chengdu	10:20 12:40	k01	确定	Confirmed	
CZ3123	广州 Guangzhou	10:25	k15	加班	Added Flight	
SZ4137	重庆 Chongqing	10:25	k04			

图2 电视显示效果图

(2) 信息显示的组方式问题。电视显示的内容实际上是PC机显卡输出的内容,要达到信息多样化的显示方式,必须对这些信息进行有效的组织和编排,甚至需要编程。在电视显示系统中通常使用PowerPoint、AuthorWare、IE和Netscape等软件来组织各种信息,这些软件都适合于显示商品广告、法规公告等固定内容的信息;如果显示内容包含多个页面、需要多种方式切换显示,那么PowerPoint、AuthorWare将更为合适,AuthorWare比PowerPoint更为专业,同时对开发人员的要求也高;如果需要显示实时信息,如图2所示的航班信息,建议采用IE或Netscape浏览器方式,以超文本(HTML)方式动态组织各种实时信息,这中间需要编写程序代码才能实现。

(3) 多路信息的显示问题。在信息显示系统中,通常不同地方需要同时显示不同的信息,即多路信息。在Microsoft Windows 98出现以前,通常采用一机多频卡的硬件方式产生多屏效果,因此硬件成本偏高;随着Win98的出现,操作系统本身支持多块显卡同时工作,如图1所示,为了产生4路信息,我们在PC机上插了4块PCI显卡和一块AGP显卡,信息显示的信息通过PCI显卡输出到TV上,自身操作和控制的私人信息通过AGP显卡输出到监视器上。值得说明的是,图1中之所以使用外置式VGA-TV转换盒,是为了提高信号的抗闪烁能力,同时也为了增强系统的灵活性,如果出于成本上的限制,可以直接使用具有TV信号输出的PCI显卡。

3.2 Windows 2000(Me、98)对多显示的支持

Windows 98、Windows 2000、Windows Me 都提供对多显示(MultiMonitor)功能的支持,即可以在一个单独系统中存在多个(最多9个)显示设备和显示器,它们共同组成一个逻辑桌面。在这样多显示器架构环境下,多个显示设备能同时显示不同的内容,它们互不干扰,这种特性非常适合电视信息显示系统中多路信息显示的需要,同时也是电视信息显示系统实现的关键。安装多显示系统比普通系统要复杂得多,以下几点值得注意:

(1) 允许 AGP 与 PCI 显卡一起工作,不支持 ISA 显卡;并不是所有的 PCI 和 AGP 显卡都能支持多显示功能,在微软主页 <http://support.microsoft.com/support/kb/articles/q182/7/08.asp> 上有一份支持多显示功能显卡的清单,可供参考;

(2) 安装显卡时,如果有 AGP 请首先安装,当正确配置后,再关机插入第二块显卡,注意不要将所有的显卡一次都插入插槽内,一块一块安装会避免一些不必要的麻烦;

(3) 可以在系统的 BIOS 中设置显卡的“主”和“从”,一般使用高质量显卡和显示器作为主设备,当系统刚开始启动或关闭时,只有主显示设备会保持激活状态。如果主板 BIOS 中无此功能,一般情况下,离电源最近的即为主显卡;

(4) 当安装配置完第二块显卡后,请检查“控制面板->系统”,如果正确安装而且显卡自身支持多显示,那么“系统”内所有的设备应显示能工作正常;

(5) 此时可以对多显示功能进行配置。进入“控制面板->显示->设置”标签,会看到两个显示器的图案,主显示标记为“1”,从显示标记为“2”。在名为显示的文本框中列出了主显示系统的显示器和显卡,此时主显示器处于被选中的状态(以高亮显示),只有被选中的显示器的属性出现在对话框的下半部。从显示器的图标一般以灰色显示,表示还未被启用。两个显示器相互紧靠着显示,我们可以任意排列它们的位置。图 3 为一个由四屏并列排列组成的多显示系统;

(6) 要启用第二个显示器,在显示属性对话框中点击它的图标即可启动。选中后,可以对从显示的相关属性进行设置,如分辨率和颜色配置等等属性,对不同的显示器配置不同的分辨率和颜色深度同时也是 Windows 多显示功能的一个重要的功能之一;

(7) 当多显示功能正常使用后,再按照上述步骤安装后续的显卡。

3.3 应用程序的设计

在电视信息显示系统中,为了实现多路动态信息的实时显示,应用程序必须解决如何将应用窗口分配到不同显示器显示的问题。图 3 为一个由四屏并列排列组成的多显示系统,每个屏采用 800 X 600 的分辨率,那么,逻辑上可以理解为,应用程序需要在 3200 X 600 的显示大屏内进行信息的显示工作。

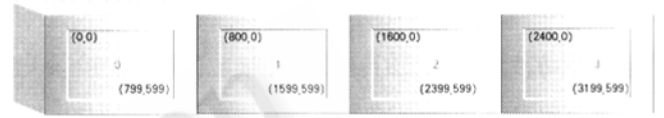


图 3 多显示系统—四屏

如果应用程序需要产生 4 路信息,传统的做法是,将每一路信息输出到一个独立窗口(Form),设定每个窗口的起始坐标、高度和宽度,这样做的前提是,已经知道显示器的排列方式和每个显示器的分辨率,因此应用程序在灵活性上有一定缺陷。我们可以通过操作系统本身对多显示支持的特性,利用新增加的 API 函数来灵活、透明地实现窗口输出的任务,以下是用 Delphi 编写的相关子程序代码:

```

/*****
/* Procedure Name: SetWindowToMonitor
/* Function:      将窗口在指定的显示器上显示输出
/* Parameters:   Form      操作的窗口对象
/*               MonitorIndex  显示输出的显示器索引号, 0 为主
/*                               显示器
/*               Left, Top    窗口在显示器上显示的相对位置
*****/
procedure SetWindowToMonitor(Form: TCustomForm; MonitorIndex,
Left, Top: Integer);
begin
  if not Assigned(Form) then Exit;
  if MonitorIndex >= Screen.MonitorCount then Exit;
  with Screen do
  begin
    Inc(Left, Monitors [MonitorIndex].Left);
    Inc(Top, Monitors [MonitorIndex].Top);
  end;
  Form.SetBounds(Left, Top, Form.Width, Form.Height);
end;

```

参考文献

- 1 孙士华. 100Hz 彩电的核心处理技术. 电视技术, 1999年, 第3期: 43页。