

基于 FreeType 的嵌入式媒体广告终端中 矢量字体的实现

范剑英, 李鹏, 陈妍, 李金

(哈尔滨理工大学 测控技术与通信工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150040)

摘要:介绍了一种使用 FreeType 矢量字库引擎来渲染 TrueType 矢量字体的方法. 首先分析了 TrueType 矢量字体的构成、输出方法以及 FreeType 的移植方法. 重点研究了如何使用 FreeType 得到矢量字符的轮廓信息, 以及将轮廓信息转化为灰度图的方法, 并且给出了主要的流程图和示例代码. 最后将该方法应用到实际媒体广告终端中, 结果表明:滚动字幕的字体更加平滑, 放大和缩小时无失真现象.

关键词:媒体广告; 滚动字幕; FreeType; 矢量字体

中图分类号: TP321 **文献标志码:** A **文章编号:** 1007-2683(2010)01-0120-04

Implementation of Vector Fonts Based on FreeType in Embedded Media Ads Terminal

FAN Jian-ying, LI Peng, CHEN Yan, LI Jin

(School of Measure-control Technology and Communication Engineering, Harbin University of Science and Technology, Harbin 150040, China)

Abstract: This paper introduces an implement method of TrueType vector font by using FreeType. Firstly, it analyzed the structure of TrueType, the methods of output and the method of FreeType's transplant. Secondly, it studied how to get the outline information of vector fonts by using FreeType, and convert the outline information to gray image. Furthermore it provided the main flow chart and example code. Finally, this paper gave an example of vector fonts in Media Ads terminal, which is an application of the method. The results showed that the font of rolling word screen was more smooth and had no distortions when it was amplified and reduced.

Key words: Media Ads; rolling word screen; FreeType; vector font

0 引言

随着经济与科技的快速发展,广告已经从广播、电视走到我们生活的每一个角落,而媒体广告正以其绚丽的色彩、丰富的表现形式逐渐成为人们关注的焦点. 其中的滚动字幕广告又以直观、简单、低成本成为媒体广告不可或缺的一部分.

目前,在多媒体广告终端机上^[1]的滚动字幕,多是点阵字体. 点阵字库是把每一个汉字都分成 16×16 或 24×24 个点,然后用每个点的虚实来表示汉字的轮廓,常用来显示字库,这类点阵字库汉字最大的缺点是不能放大,一旦放大后就会发现文字边缘的锯齿.

针对以上不足,本文研究的主要内容是:在嵌入式终端中引入矢量字体,得到矢量字符的轮廓信息,

并将轮廓信息转化为灰度图,使终端显示在滚动字幕上的字体更平滑,放大和缩小是无失真现象^[2-4].

1 TrueType 字库输出的研究

1.1 TrueType 字体的构成

矢量字体有许多种类,这里只研究其中的一种——由 TrueType 字库产生的字体,这里简称成 TrueType 字体,也是 Windows 常用的字体,它是一种基于轮廓技术的字体,字体信息是用直线段,二次贝塞尔曲线来描述的,这使得他们比其它矢量的字体更容易处理,保证了屏幕与打印输出的一致性;同时,可以随意缩放、旋转而不必担心会出现锯齿,这也是矢量字体相对于点阵字体无可比拟的优越性所在^[5-7].

1.2 输出方法研究

TrueType 字体信息存储在 TrueType 字体文件中,这些文件就是 TrueType 字库,目前,Linux 下实现 TrueType 字体的汉字输出有两种方法:

第一种方法是从底层开发,需要清楚 TrueType 字库文件的结构,从字库文件中取出汉字的轮廓信息,利用系统绘图函数进行绘制^[8].

第二种方法是利用 FreeType 这个开放源代码的字体引擎,不用关心 TrueType 字库文件格式,使用 FreeType 的应用编程接口^[9] (API) 就可以完成大部分工作. 而且 FreeType 软件可以编译运行在 Windows、Linux、Unix 等多种平台下. 因此,采用这种方法来解决矢量汉字输出问题比较理想,本文采用第二种方法实现汉字输出.

2 FreeType 库在嵌入式移植

FreeType 矢量字体引擎库是为 PC 机设计的,同时在 PC 机的不同操作系统平台下都有优异的表现,能够快速的输出平滑、无失真的矢量字体. 但是由于嵌入式系统不同于一般的 PC 机操作系统,所以 FreeType 无法简单的应用到嵌入式系统中,需要对 FreeType 进行移植.

本文使用的硬件嵌入式处理器是 Microsystems 公司的 C2/CC1100,具有自己的嵌入式 Linux 内核和编译器. 所以将 FreeType 移植到 C2/CC1100 的嵌入式 Linux 上也是本文面对的问题之一^[10]. 通过对 FreeType 源代码的研究,发现 FreeType 在设计的时候非常注意 FreeType 的可移植性并且没有使用任

何的系统函数,突出表现在其通过在 PC 机的同操作系统上重新编译就可使用. 正是由于这个发现,所以我们尝试重新编译 FreeType 矢量字体引擎库,并在编译时指定编译器为 C2/CC1100 提供的针对嵌入式 Linux 系统的编译器 linux - C2 - g + + . 具体步骤如下,在 shell 下依次执行:

```
. /configuration --host = linux - c2 - g + + ;
```

```
Make;
```

```
make install;
```

成功之后会生成 libfreetype. a 文件,实现了嵌入式 Linux 系统下移植 FreeType 库.

3 在 C2 上实现矢量字体字幕的滚动

现代的媒体广告系统基本由 web 服务器、业务服务器群、媒体广告终端组成,如图 1 所示. 通常广告运营商在 web 页上制作广告节目单,由 web 服务器将节目单通过业务服务器群下发给指定的终端,形成实时消息. 实时消息也叫滚动消息,是方便广告运营商在不影响当前任务的前提下,通过文字的方式,发布文字广告或一些重要的消息. 这样,在节目单中就存在滚动字幕的文字、字体和颜色等信息,通过对节目单的解析,即可获得滚动字幕所需参数.

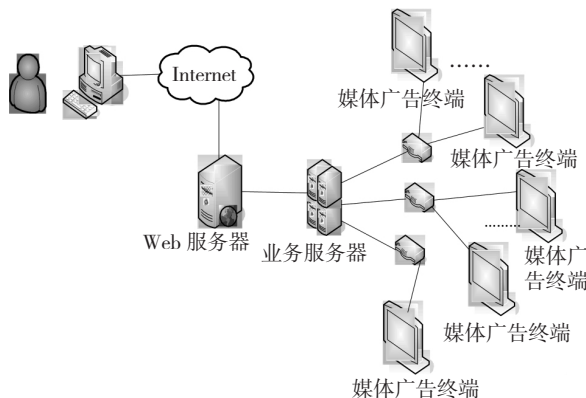


图 1 媒体广告系统

3.1 灰度图的生成

利用从节目单中获得字体、大小等信息,就可以利用 FreeType 库生成矢量字体的灰度图. FreeType 库提供了许多 API 函数,这里绘出用 FreeType 的 API 绘制字符的流程图及示例代码,如图 2 所示.

```
while(0 < nLeft)
```

```
{
```

```
.....
```

```
scaleX = (double) rectWidth/textWidth;
```

.....

```

FT_Matrix matrix;
FT_Vector pen;
matrix.xx = (FT_Fixed)(0x10000L * scaleX);
matrix.xy = (FT_Fixed)(0x10000L * 0);
matrix.yx = (FT_Fixed)(0x10000L * 0);
matrix.yy = (FT_Fixed)(0x10000L * scaleY);
for(std::wstring::size_type i = nReaded; i <
nReaded + nReady; i++)
{
    FT_Set_Transform ( fontFace_,
&matrix, &pen);
    FT_UInt glyphIndex =
FT_Get_Char_Index(fontFace_, richString[i]);
    error = FT_Load_Glyph(fontFace_,
glyphIndex, FT_LOAD_RENDER);
    if (error != 0)
    {
        continue;
    }
}
.....
}

```

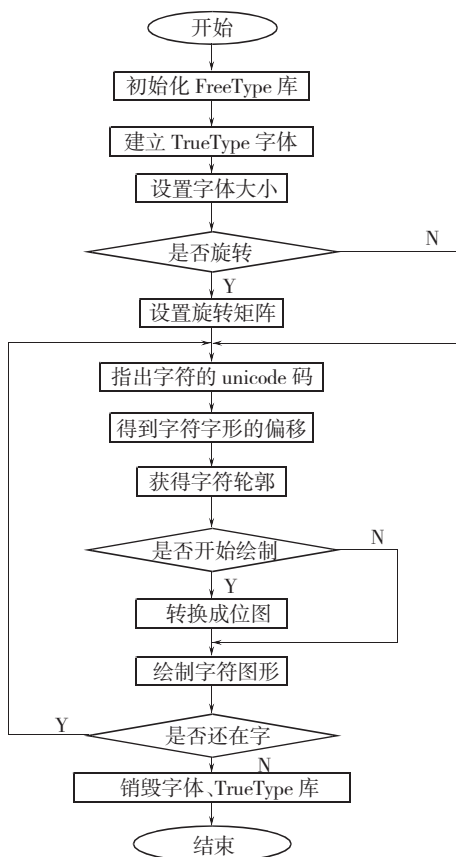


图2 矢量汉字或字符的输出流程

3.2 由灰度图生成位图

通过以上步骤获得的矢量字体只是一个灰度图,如果将这个显示在屏幕上,显然达不到用户对于媒体广告颜色的要求,所以按照节目单提供的颜色信息给这个灰度图加上颜色.

C2/CC1100 嵌入式处理器所绘制的是 32 位的位图,其中最高的 8 位是 α 值,其次的 24 位是 RGB 颜色^[1]. 所以将灰度值和节目单上提供的颜色混合成 32 位的位图,具体实现如下:

```

inline unsigned int RGB32_DEEP_COLOR(unsigned int c, unsigned char unDeep)
{
    return (c & 0x0FFFFFFF) | ((unDeep) << 24);
}

```

3.3 滚动字幕的实现

滚动字幕就是按照一定的速率将屏幕上原来位置的文字图片删除,再下一个位置绘制同一个文字图片的过程. 通过 C2/CC1100 提供的绘图接口,即可完成这个过程,这里就不详述了. 绘图接口 API 的原型为^[2]:

```

static void BlitArgbToOsd (ContigBufHandle bufHandle, unsigned char * pSrcArgb, int strideArgb, int width, int height, int xoffset, int yoffset);

```

4 测试与结果

本媒体广告终端经过实际的测试表明,使用 FreeType 矢量字体图形引擎库可以快速的生成矢量字体. 通过图 3 对比,可以看到,采用生成的矢量字体具有平滑无锯齿、无失真的现象,更适于媒体广告文字显示.



图3 点阵字体与矢量字体对比

目前此终端已在多个项目中使用,其中在江苏电信媒体广告系统中使用此矢量字体的实际显示效果如图 4 所示.

我国石油政策的特点与取向主要体现以下几个方面:
第一, 石油政策跃升到国家安全和战略层面。
第二、 以石油进口多元化为目标, 加强与中东以外产油国

图4 矢量字体在实际项目的应用

本文对于在媒体广告终端中使用矢量字体完成滚动字幕的方法进行了探讨. 通过使用 FreeType 作为字体引擎,很好的满足了滚动字幕中对字体显示的要求,并且在实际应用中取得了很好的效果.

参 考 文 献:

- [1] 王 竹. 展望多媒体广告在国际互联网中的应用 [J]. 云南大学学报·自然科学版. 2006, 28(S2): 164-167.
- [2] 彭现美. 医疗广告存在的问题及出路 [J]. 医学与哲学、人文社会医学版. 2007, 28(9): 78-80.
- [3] 邱文中. 互联网广告类型及其广告媒体特性研究 [J]. 新闻界, 2006, (6): 157-158.
- [4] 刘 冰. 平面媒体的经营创新 [J]. 中国记者, 2007, (7): 78.
- [5] 姚辉学, 付永忠, 殷苏民. TrueType 字体数控雕刻 [J]. 工程图学学报, 2007, (5): 148-152.
- [6] 唐英敏, 张艳霞, 吕肖庆. 基于汉字构形的 TrueType 字库压缩方法 [J]. 微电子学与计算机, 2007, 24(6): 52-55.
- [7] 杨建红, 刘 蓉, 余泽太. TrueType 字体在图形图像处理软件中的应用 [J]. 武汉大学学报: 工学版. 2004, 32(6): 110-112, 136.
- [8] 朱开玉, 宋国辉, 燕存良. CAPP 系统中动态创建 TrueType 字体的研究 [J]. 计算机工程, 2006, 32(8): 20-22.
- [9] David Turner. The FreeType2 Tutorial [EB/OL]. [2007-04-030]. <http://www.freetype.org>.
- [10] 于明俭, 陈向阳, 方 汉. Linux 程序设计权威指南 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2001.
- [11] 孙晓辉, 陈 晓, 王 春, 等. 在嵌入式浏览器中使用 TrueType 矢量字库 [J]. 电视技术, 2007, 31(8): 120-121, 150.
- [12] Neal Bedard. CC1100 Data Sheet and System Designer's Guide. [2006-10-13]. <http://www.MicroSystems.com>.

(编辑:王 萍)

(上接第 119 页)

- [1] 李树青, 崔北亮. 基于个性化信息推荐服务的 Web 搜索引擎技术综述 [J]. 情报杂志, 2007, 26(8): 18-21.
- [2] 吴丽辉, 王 斌, 张 刚. 一个个性化的 Web 信息采集模型 [J]. 计算机工程, 2005, 31(22): 35-39.
- [3] 杜成龙, 龙绍军. 分布式系统开发优化策略 [J]. 电脑知识与技术, 2007, 3(18): 6-9.
- [4] 吴丽辉, 王 斌, 余智华. 一种通用 Web 信息采集系统的设计与实现 [J]. 计算机工程, 2005, 30(3): 11-15.
- [5] 李晓明, 闫宏飞. 搜索引擎 - 原理、技术与系统 [M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [6] 李盛韬, 成 陵. 分布式 Web 信息采集系统的研究与设计 [J]. 计算机工程与应用, 2003, 16: 20-24.
- [7] 张麒麟, 邵春福, 等. 基于分布式并行算法的动态交通流分配研究 [J]. 北方交通大学学报, 2002, 26(5): 4-9.
- [10] BRIN S, PAGE L. The Anatomy of a Large-Scale Hypertextual Web Search Engine [J]. Computer Networks and ISDN Systems, 1998, 30(1): 107-117.

(编辑:王 萍)