

图书出版中数字图像应用的研究

陆新民,时华

(中国科技出版传媒股份有限公司,北京 100717)

摘要:

介绍传统出版与数字出版中,会经常应用到各种各样的图形图像,这些图形图像格式从类型上,有位图、矢量图之分,在位图中又 tiff 格式、jpg 格式、png 格式以及 pdf 文件格式等,这些文件格式不同,应用环境不同,效果不同,通过 PdfSIS 系统实现格式、分辨率的检验与转换等技术的有效性。

关键词:

图像格式;分辨率;压缩率;技术结构

基金项目:

国家科技支撑项目(No.2012BAH90F00)

0 引言

随着计算机信息技术的快速发展,数字图像技术也在高速发展,相同的一幅图像参数不同,保存格式不同,文件所占用的空间大小不同,也适应于不同的领域,满足不同的业务需要。如,以天津大学的校门为例:图像是以 RGB 彩色模式、40cm×26cm,分辨率分别为 90dpi、180dpi、270dpi 为基础,保存成不同的格式,查看文件的大小。



图1

文件的大小区别如表1所示。

表1

文件格式	90dpi (KB)	180dpi (KB)	270dpi (KB)
tiff	3871	15457	34771
jpg	90	265	457
png	1700	5300	7525
eps	4244	5152	11588
pdf	269	1062	1470

可以看出,相同的内容在不同的保存格式时差异很大,并且在保存为 eps 格式时,会同时生成后缀为:C Source 文件,eps 文件,K 文件,M 文件,Y 文件;后缀为 eps 文件在不同的分辨率下容量大小相同,K 文件、M 文件、Y 文件在同一分辨率下的大小也相同。

为什么会出现这样的现象呢,这些不同的文件格式应用于怎样的场合以及不同的业务需要呢?参与出版环节中的编辑、美编、排版以及印刷等人员如果要对图像的特征、特性及应用范围能够熟练应用,就需要对图像文件格式类型的含义以及技术结构有一定的了解。

1 图像类型

在类型上，图形图像可分为两大类：位图与矢量图。如表 1 种的 tiff,jpg,png 为位图格式,eps 为矢量图,pdf 不是图像格式,由于经常应用,在此一并列出。

位图由像素块组成,有分辨率、色度、压缩率等技术特征。分辨率直接影响图像的清晰程度与显示速度,色度与饱和度影响图书的色彩程度,压缩率影响图像的大小,三者之间相互影响,直接影响着数字图像显示的效果与作用范围所。

矢量图是由一些点所组成的图形，完全没有分辨率、色度、压缩等方面的特性,文件存储比位图要小。

1.1 位图图像

位图最显著的特征,在被放大时,可以看见整个图像由无数个方块组成,如马赛克一样,在缩小时,颜色和形状又连续、匀称。下面一起来看看位图的几种重要的属性。

分辨率:分辨率越大,能够产生表现的细节越多,大小直接影响图象细节层次与输出质量,在不同的应用时,尽量采用从高分辨率到低分辨率的转换,而非相反。

色度:每个点的颜色,用 2 的幂来表示。如:4 位=16 色,色度越大,色彩越丰富。

压缩率:可分为有损压缩与无损压缩。压缩可以大大减少应用的空间,在条件允许的情况下,或展示色彩丰富图像时,尽量不采用压缩。

1.2 矢量图

矢量图是一系列由线连接的点组成的图形，每个对象都是一个自成一体的实体,它具有颜色、形状、大小和位置等属性。它与位图有很大的区别:

与分辨率无关:矢量图一般文件较小,与分辨率和图像大小无关,只与图形的复杂程度有关。在任何输出设备或打印机上,可以设置高分辨率进行打印输出。

自由缩放:对矢量图可进行缩放,旋转或变形操作,图形不会产生锯齿效果。

色度差:矢量图难以表现色彩层次丰富的逼真图像,这是它最大的缺点。

1.3 图与矢量图比较

矢量图可以说是位图的源码,源码是可以编辑的。它们的差别如表 2 所示。

2 常用的位图格式

在位图中,格式多达 100 多种,在此重点研究在此领域经常应用的几种数字图像格式。

2.1 TIFF 数字图像格式

TIFF(Tagged Image File Format),可以存储黑白图像、灰度图像和彩色图像而,现在已经成为出版领域经常使用的重要文件格式之一。

(1)TIFF 图像的应用

TIFF 数字图像格式最大的优点是图像质量高,实现图像细微层次的信息多,有利于原稿阶调与色彩的复制,图像的清晰度、色度、饱和度比较好。

在颜色应用方面,由于 TIFF 使用 CMYK 和 RGB 这两种颜色模式,可以直接将图像分成与印刷相匹配的 C、M、Y、K 四种套印颜色,在进行各色版晒版时,只是简单地对应各色通道即可完成。

在图像压缩方面, TIFF 格式可进行压缩或非压缩的像素数据处理。压缩方法(LZW)是非损失性的(图像的数据没有减少,即信息在处理过程中不会损失),能够产生大约 2:1 的压缩比,在没有损失的情况下,可将原稿文件缩小一半左右。

在分辨率方面,TIFF 格式支持高分辨率颜色,把一幅图像的不同部分分成块状,对于每个部分,都保存一个标志,以提供块状看起来是什么样的信息。它的优点是只显示在屏幕上的那部分图像,而没有在屏幕上显示的图像部分还保存在硬盘中,等到需要时才装入

表 2

图像类型	组成	优点	缺点	常用制作工具	用途
位图 (点阵图像)	像素	可以制作出色彩丰富的图象,逼真地展现各种图像	缩放、旋转等变形时容易失真,文件容量较大	Photoshop、画图等	传统印刷、数码印刷、照相不变静态图时
矢量图像	数学向量	容量较小,在放大、缩小或旋转时图象不失真	不易制作色彩变化太多的图象	Flash、CorelDraw 等	多用于简单图形,以及动态图形演示时

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

内存。这一特性,在编辑一幅非常大的高分辨率图像时非常重要。

在实际印刷处理方面。无论是 QuarkXPress 还是 InDesign,都能读取 TIFF 的剪辑路径,并能正确地减掉背景。

(2)TIFF 图像的文件结构

TIFF 能够有如此多的优点,在于它独特的复杂的文件结构。一个 TIFF 文件由四个部分组成:文件头、文件目录、目录内容、图像数据。

2.2 JPG 数字图像格式

JPG 图像,由于其压缩率比较高、损失率较小,是现在各种应用中最常用的一种数字图像格式,可分为标准 JPEG、渐进式 JPEG 及 JPEG2000 三种类型。

(1)JPG 数字图像的压缩过程

JPEG 的压缩过程,一般分为四个步骤:

颜色转换→DCT 变换→量化→编码,经过以上 4 个步骤都完成后的 JPEG 文件,其数据结构分为为两大类:“段”和经过压缩编码的图像数据。

(2)JPG 图像的数据结构

段的一般结构如表 3 所示。

表3

名称	字节数	数据	说明
段标识	1	FF	每个新段的开始标识
段类型	1		类型编码(称作“标记码”)
段长度	2		包括段内容和段长度本身,不包括段标识和段类型
段内容	≤65533 字节		

2.3 PNG 图像格式

PNG (Portable Network Graphic Format) 是一种流式网络图形格式图像,是为满足 UI 开发时,能自动填充而且不失真等背景的情况下产生的,因此 PNG 经常使用在网页设计中。PNG 有 3 种不同深度的格式:PNG8、PNG24、PNG32。PNG 格式图片特征有:

色度方面:使用彩色查找表或调色板可支持 256 种颜色的彩色图像;

压缩率方面:使用无损压缩。

流式读/写性能:图像文件格式允许连续读出和写入图像数据。

逐次逼近显示:先用低分辨率显示图像,然后逐步提高它的分辨率。

透明性:这个性能可使图像中某些部分不显示出来,用来创建一些有特色的图像。

结构信息:PNG 由两种数据块组成,一种为关键数据块,也是标准的数据块;另一种为辅助数据块(ancillary chunks),也是可选的数据块。关键数据块定义了 4 个标准数据块,每个 PNG 文件都必须包含它们。

2.4 PDF 数字文件

在进行数码印刷以及 CTP 印刷时,一般会将图书保存为 PDF 格式的文件。但 PDF 格式并不是一种图像格式,它却能够保存任何源文档的所有字体、格式、颜色和图形,与所使用的应用程序和平台无关,是一种通用的文件格式。

由于 PDF 格式不变形,无病毒,体积小。PDF 文件的主要特性有:

阅读方便:用户可以从任何电脑上观看,在放大后一般不会失真;

适合打印:PDF 文件是以 PostScript 语言为基础,可以在打印机上证明精确的打印效果。但使用 Word 或 InDesign 软件组版后,生成 PDF 文件,在印刷晒版时,会比直接晒版产生色彩信息的损失,如 100% 的白可能会变为 90% 的白等。

加密特性:让你能够控制机密文件的访问权限。

跨平台:PDF 独立于软件、硬件和创建的操作系统。

文件结构:PDF 的文件结构主要分为四个部分:文件头(Header)、文件体(Body)、交叉引用表(Cross-referenceTable)和文件尾(Trailer)。

文件头(Header)指明版本号;文件体(Body)由一系列 obj 及 xref 来组成,obj 中包含:文件描述对象,如:作者,时间;组对象:文档内容的起始结点;页集合:里面聚合了大量的页对象,页对象中指明当前页里面用到的字体,内容,活动对象,图片等;活动对象:有链接,如:文字,声音,电影等;图片对象;字体对象;流对象;

交叉引用表(Cross-reference Table)则是为了能对间接对象进行随机存取而设立的一个间接对象地址索引表。

文件尾(Trailer)声明交叉引用表的地址,指明文件体的根对象(Catalog),并保存加密等安全信息。

3 不同格式图像的应用范围

根据以上各种图像的文件格式可以看出:在设计

时,既可以采用矢量图,也可以采用位图的格式,但是在印刷时,都要转换成位图的格式;

TIFF 格式:由于其复杂的文件结构从而记录了丰富的内容信息,可以实现高分辨率与层次丰富的图像,一般应用于传统印刷中高质量的印品。根据经验,设计时的图像分辨率要高于或等于实际应用时的分辨率。利用组版软件进行组版,解释后直接晒版印刷,效果比转换成其它的格式后在印刷要好!

JPG 格式:由于该格式是一种图像压缩的标准,因此其在传统印刷中印刷效果的好坏,与原图像有直接的关系。根据应用不同,压缩率可调整,目前 80% 以上的出版中,其图像都采用该类型的格式,并可与文字、表格、公式等一起编排后,适用于传统或网络出版;

PNG 文件由于自身的特性,一般应用于网络的开始设计以及网络出版中,在传统的印刷设计中,最好不要使用这种格式文件。

PDF 文件:是将文字、表格、公式、图形图像融合在一起,进行展示的一种文件,在生成 PDF 的过程中,可以生成为可编辑的 PDF 文件与图像形式的 PDF 文件。一般印刷中,可以将排版文件生成 PDF 去印刷,而制作精品时,需要直接将排版文件生成 js 文件印刷比较好。

4 PfdSIS 系统中图像格式检查与转变的功能设计

从以上的介绍中,我们知道不同的图像格式应用于不同质量的产品,即使在图书中应用了正确的格式,但由于分辨率的不同,也会对图书的产品质量有着重要的影响。一本图书中有几百个图像,适用于印刷的图像一般分辨率都要在 300dpi 以上,而在数字出版中,分辨率一般在 70-100dpi 之间。如何快速地检测图像格式与分辨率,以及从原图像到适用格式分辨率的转换呢。中国科技出版传媒股份有限公司开发了一套 PfdSIS 系统,以实现检测图像分辨率,调整图像分辨率以及图像格式相互转换的功能,该系统也是科技部科技支撑计划项目专项“科技文献采编、生产环节动态出版关键技术研发与应用示范”课题原型系统之一。

流程如图 2 所示。

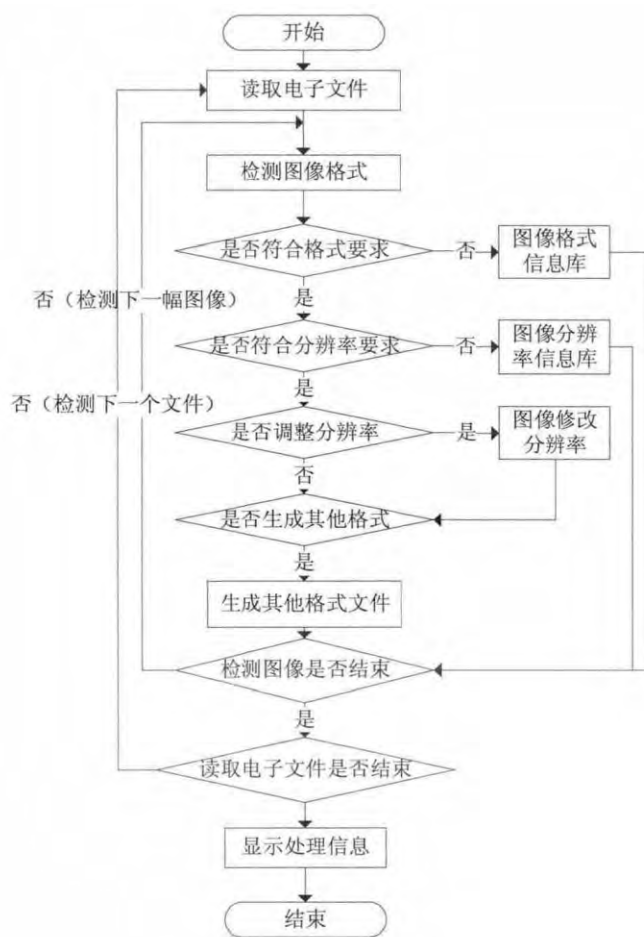


图 2

部分程序代码如下:

检测分辨率程序:

```

try {
this.AppendOutput("→ 开始检测图片分辨率");
int checkDPIFileIndex = 1;
int checkDPIImageIndex = 1;
foreach (FileInfo fi in model.Files)
{ try
{application = new Microsoft.Office.Interop.Word.Applic-
cation();
object fileTemp = fi.FullName;
application.Visible = false;
application.DisplayAlerts = WdAlertLevel.wdAlertsNone;
doc = application.Documents.Open (ref fileTemp, false,
true, missingValue,

```

```

        missingValue,missingValue,missingValue,missingValue,missingValue,missingValue,
        missingValue, missingValue, false, missingValue,
        true, missingValue);
        foreach (InlineShape shape in doc.InlineShapes)
        { try
            {if (shape.Type == WdInlineShapeType.wdInlineShapePicture)
                {this.AppendOutput("检测第" + checkDPIFileIndex.
                ToString() + "个文件中第" +
                checkDPIImageIndex.ToString() + "张图片");
                ++checkDPIImageIndex;
                Bitmap bmpOriginal = CommonTools.GetImageFrom-
                RangeXML(shape.Range.XML);
                if (bmpOriginal != null && bmpOriginal.Width >
                0) {
                    int hr = (int)bmpOriginal.HorizontalResolution;
                    if (hr < model.Dpi) {
                        result.ErrorType = ErrorType.图片分辨率检测未
                        通过;
                        int page = (int)shape.Range.Information[WdIn-
                        formation.wdActiveEndPageNumber];
                        int row = (int)shape.Range.Information[WdInfor-
                        mation.wdFirstCharacterLineNumber];
                        result.ErrorImageDpiList.Add("文件[" + fi.Name
                        + "]中,第[" + page + "]页 \ 第[" + row +
                        "]"行处图片分辨率不足;");}}
                    if (bmpOriginal != null) bmpOriginal.Dispose();}}
                catch { continue; }
                finally
                { ++checkDPIFileIndex; } } }
            catch { continue; }
            finally { ++checkDPIFileIndex; }
        }
    }
    图像分辨率大于预设值值的处理程序:
    if (model.Dpi < hr) {
        Size size = CommonTools.SacleCalc (hr, model.Dpi,
        bmpOriginal.Width, bmpOriginal.Height);
        if (size.Width != 0 && size.Height != 0) {
            bmpMiddle = CommonTools.GenerateImage-

```

```

        FromBase(bmpOriginal, size.Width, size.Height,
        model.Dpi, model.Dpi);
        middleFigureMimeType = "jpeg";
        bmpMiddle.Save (currFigureFolder + middle-
        FigureName, ImageFormat.Jpeg);
        hasImage2 = true; }}
        if (model.Dpi > 72) {
            Size size = CommonTools.SacleCalc (hr, 72,
            bmpOriginal.Width, bmpOriginal.Height);
            if (size.Width != 0 && size.Height != 0) {
                bmpPreview = CommonTools.GenerateIm-
                ageFromBase(bmpOriginal, 200, 0, 72, 72);
                previewFigureMimeType = "jpeg";
                bmpPreview.Save (currFigureFolder + pre-
                viewFigureName, ImageFormat.Jpeg);
                hasImage3 = true; }}
    }
}

```

实现的功能:

功能 1: 在应用时批量检查图像的分辨率是否符合出版的要求,给出统计数据;

功能 2: 根据要求,采用分辨率自高到低的原则,将原图像进行分辨率转换,并给出统计数据;

功能 3: 根据要求,将原图像转换成适用于出版类型相一致的格式图像,并进行分辨率转换。

在各项功能完成后,给出最后的统计结果。

5 结语

通过以上的分析,了解到不同的图像格式适用于不同的产品,经过系统的实现,可以快速将图像转换为与出版类型相一致的格式类型,多大加快了排版人员的排版速度,同时在编辑前,对图像进行检测与转换,避免了由于格式不同,以及分辨率不足而产生的各项错误。经过对 200 多种图书的检测,除个别采用系统之外的图像而没有检测出问题外,都按预定给出了准确的统计结果。

参考文献:

- [1]杨道良. 面向对象的中文 PDF 阅读器的设计与实现.
- [2]Snowdbg. 完整剖析 Acrobat Reader-Collabget Iconuniversalexplaiter 之路.
- [3]Alexander Sotirov. Heap Feng Shui in JavaScript.
- [4]Adobe Systems Incorporated. PDFReferencesixthedition.
- [5]光艳良, 申宝成. TIF 图像文件与 BMP 图像文件的转换研究. 太原重型机械学院学报, 2001 (1):75 - 77
- [6]李睿. 数字图书馆资源格式选择分析. 情报理论与实践, 2003(3):283-284
- [7]窦芳. Visual C#. NET 从入门到精通北京电子工业出版社, 2003
- [8]李志会, 唐万有, 于治国. XYZ 到 CMY 颜色空间转换的研究[J]. 包装工程, 2010(07)
- [9]刘晓丽. 基于 TIFF 文件的墨色预置技术[D]. 南昌大学, 2011.
- [10]黄建宏. 基于半色调印刷品的网点面积率综合研究[D]. 江南大学, 2011.
- [11]陈艳羽. 16 位 TIFF 焊缝图像缺陷自动检测研究与实现[D]. 北京邮电大学, 2011.

作者简介:

陆新民(1971-),男,河北衡水人,硕士研究生,副编审,研究方向为计算机图像处理应用技术

时华(1981-),男,河北高碑店人,本科,高工,研究方向为项目管理、数字出版

收稿日期:2015-07-14

修稿日期:2015-09-20

Research on the Application of Digital Image in Book Publishing

LU Xin-min, SHI Hua

(China Science Publishing & Media Co., Ltd., Beijing 100717)

Abstract:

In the presentation of both traditional publishing and digital publishing, various graphs and images will be used. In terms of types, these graphs and images have two formats: bitmaps and vectors, with the former being further classified into such formats as tiff, jpg, png and pdf files. These files, due to their different formats, can be applied for different purposes, creating different effects. Via PdfSIS system, the effectiveness of such technologies as testing and conversion of formats and resolution ratios can be realized.

Keywords:

Image Format; Resolution Ratio; Compression Ratio; Technological Structure