

使用基于内容的图像功能的半自动杂志版式

Mikko Kuhna

阿尔托大学媒体技术

系

Otaniementie 17芬兰

埃斯波

mikko.kuhna@aalto.fi

Ida-Maria Kivelä

阿尔托大学媒体技术

系

Otaniementie 17

芬兰埃斯波

ida-maria.kivela@aalto.fi

Pirkko Oittinen

阿尔托大学媒体技术

系

Otaniementie 17芬兰

埃斯波

pirkko.oittinen@aalto.fi

摘要

我们提供了一个自动化杂志布局过程的系统，以及在用户评估测试中的性能数据。研究的目的是为最终用户找到关键系统变量的可行性。这种半自动系统基于基于内容的图像特征算法来自动化布局过程。图像相关自动化包括图像裁剪，在图像顶部覆盖文本，图像调色板创建和图像对齐。这些算法依赖于摄影原理，并在图形设计的环境中一起使用。例如，空间规则和引导线概念可以扩展到布局上下文以改进文本和图像的对齐。计算基于自动分析，如人脸检测，颜色显着性和纹理。我们使用自动化技术来创建功能原型，即iPad杂志，并使用开放的HTML5电子书框架，该框架依靠CSS3媒体查询进行版面调整。用户实验（40名参与者）进行了系统对比两个商业iPad杂志系统的整体可用性，侧重于视觉方面。在基于任务的使用场景中使用问卷和免费评论。这些实验是视频录制的，用户评论被转录并编码成属性。报告可用性结果与定性观察相混合。结果显示可用性，可读性和可视性对用户来说很重要。我们的系统被认为比其他两个系统更有用，其中一些定义方面在可用性，主观可读性和视觉清晰度方面是简单的。

类别和主题描述

H. 5.1 [多媒体信息系统]: 评估/方法; I. 4.7 [特征测量]: 特征 - 颜色, 人脸检测, 透视线, 显着性; I. 7.2 [文件准备]: 桌面排版, 照排/排版; I. 7.4 [电子出版]

允许将个人或课堂使用的全部或部分作品的数字化或硬拷贝免费授予，前提是复制品不是为了获利或商业利益而制作或发布的，并且副本在第一页上包含本通知和全部引用。要复制，重新发布，发布到服务器或重新发布到列表，需要事先的特定许可和/或费用。

MM' 12, 2012年10月29日至11月2日, 日本奈良。版权

2012 ACM 978-1-4503-1089-5 / 12/10 ... \$ 15.00.

一般条款

算法, 设计, 实验

关键词

页面布局, 图像特征, 响应式设计, 布局适应, 用户评估

1. 介绍

杂志出版正处于一个转折点。印刷出版仍然是常态，但出版商已开始将数字平板电脑作为新平台。其他出版物类型长期以来一直支持数字平台。杂志相对较慢的出版间隔违背了网络商业逻辑。除其他外，杂志的转型速度已经放缓，主要是对可用性，可读性和视觉吸引力的高要求。所以它们不能与网络发布相比较，网络发布速度快，通常是免费的。以电子书形式存在付费数字出版物类型，个人读者如亚马逊Kindle已经变得流行。但问题是这些平台不支持杂志的视觉外观。如果杂志失去了高质量的视觉吸引力，它就会失去它的卖点。

平板电脑提供了一个数字平台，使杂志的高品质视觉外观成为可能。大多数平板电脑的外形也与当前的打印格式非常相似。计算机操作系统使用多个窗口和菜单栏等来执行多任务处理，而平板电脑则更多是单任务设备。平板电脑操作系统迫使活动应用程序几乎使用100%的显示器。基于触摸的交互也类似于杂志的自然浏览体验。

目前的平板电脑杂志（通常由例如Woodwing Tablet Publishing或Adobe Digital Publishing制作）大部分是PDF风格的打印副本，或手动布局的打印变体以及一些添加的交互元素。平板电脑杂志在桌面出版软件中呈现为分层图像。结果，文本呈现为位图图像，并且不能由用户选择。另一个缺点是杂志每期可能需要几百兆字节，而通常只支持一种定向模式。

在这项工作中，布局自动化基于基于内容的图像功能，并且使用称为响应式设计的设计概念，使用HTML5，CSS3和JavaScript显示内容。基本上是响应式设计[23]

意味着一个网站被制作为使用W3C CSS3媒体查询¹来使布局适应观看环境。总体而言,自适应基于网格的布局中使用了类似的方法,其中响应式设计仅指出CSS3媒体查询是所使用的技术。

系统开发和评估是作为与杂志出版商(Sanoma杂志芬兰²)和技术供应商的工业合作完成的。长期关注的焦点是自动化杂志发布工作流程中的任务,使跨媒体发布更加高效。在这项研究中,我们只测试不同的定向模式,但目前正在研究适应完全不同的器件形状因子。我们的系统设计用于编辑系统或任何创作工具。这里的重点是杂志发布,但系统设计可以修改为任何类型的图像被用作布局元素的出版物。

在我们系统开发的第一阶段,我们评估基于内容的图像特征算法的性能和我们的第一个功能性杂志原型。目前,我们正在开发处理内容和相关元数据的杂志内容模型。在最后阶段,我们将开发创作工具,并在编辑部与专业人员进行测试(项目页面³)。

2. 背景

2.1 自适应布局

报纸和杂志的版面布局采用网格布局。已经提出了许多解决方案来允许布局适应不同的屏幕尺寸,例如基于自适应网格的文档布局[15]和其对动态聚合文档[27]的扩展。这些类型的系统通常使用基于网格的布局模板,并且使用布局约束来解决模板中的一些灵活性。例如,使用约束使得标题元素被限制为从页面顶部开始,并且只要标题元素适合页面宽度,字体类型就会增加。图片在布局中被视为一种元素类型,尽管有尺寸和可能的一些布局限制。

另一种方法是处理图像以适应布局约束。诸如图像重定位[28]和接缝雕刻[2]等方法可用于缩放图像而不会丢失图像中的重要对象。还提出了重新定位其他视觉媒体类型的方法,例如网页[17]和其他文档[5]。对于图像较大的图像出版物,例如相册,还有利用图像特征的自动化解决方案[26]。

大多数系统都专注于对内容进行分页并将内容和演示分离。XML或HTML通常用于指定内容,CSS用于表示。对于分页内容,HTML通常被认为太过于限制[27],尽管使用CSS3中的新特性,分页变得更容易访问[25]。

我们的方法针对不同屏幕尺寸的布局模板使用响应式网页设计框架。该框架还基于基于网格的方法。图像自动剪裁以适应基于的布局约束

¹<http://www.w3.org/TR/css3-mediaqueries/>

²<http://www.sanomamagazines.fi>

³<http://mikkokuhna.com/researcher/magazinelayou/>

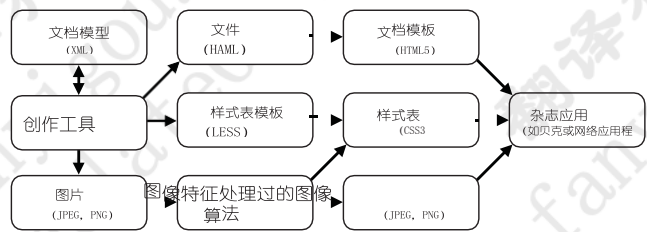


图1：系统概述图。

图像重要性。与以前的系统不同,我们的系统专为杂志式图像重量级设计,并且不依赖分页。

2.2 图像功能

摄影原理[13],如三分规则已被用于许多研究。其他摄影概念包括例如使用浅景深或色彩对比将主体与背景分开。这些原则用于照片质量评估[16, 29],计算美学[10],照片和视频质量评估[22],摄影系统[4, 9],相簿系统[26]和网络图像搜索[12]。

在这项研究中,摄影原理通过使用基于内容的图像特征在图形设计环境中使用。目的是自动完成与图像相关的布局任务。例如,空间规则(头部空间或引导线)概念用于在照片中应用运动感。照片被框住,以便在主要物体面对的照片侧面有更多空的空间。这在布局中通常也是如此。放置图像时,图像中的主要对象所面向的页面侧面会有更多空的空间。一个叫做引导线的概念同样适用于有清晰视角的照片。

3. 布局系统

3.1 概观

创建了用于创建杂志文章布局(包括文字,图像,标题,标题等)的半自动系统。它的新颖之处在于利用基于内容的图像特征算法在响应式网页设计技术的帮助下对高质量视觉内容(这里是杂志文章)进行布局,以适应不同设备和方向的内容。

布局模板基于使用开放式Web框架(例如LESS⁴和jQuery⁵)的Laker⁶模板。我们专注于平板电脑,但也可以适应更小的移动和桌面浏览条件。图1显示了该系统的概况。使用创作工具将内容插入到系统中。文档模板(即文章类型)和样式表模板由用户选择。添加到创作工具中的图像使用开发的图像特征算法进行处理。最后,文档,样式表和处理后的图像组成一个网页,并在杂志应用程序中呈现。图像特征算法

⁴<http://lakercompendium.com>

⁵<http://lessframework.com>

⁶<http://jquery.com>

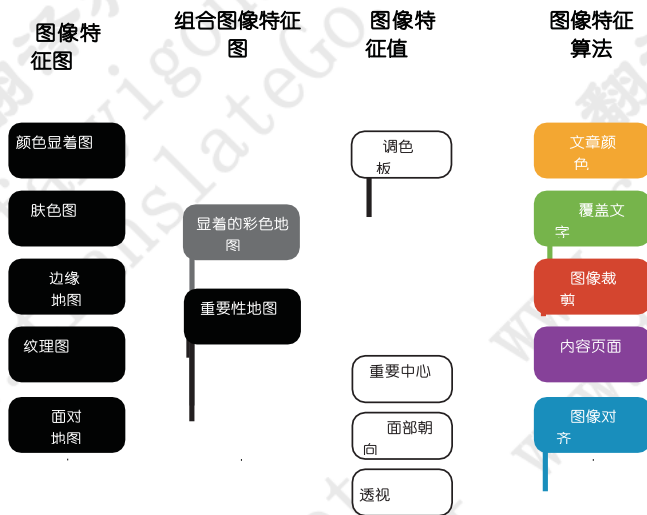


图2：图像特征算法和相应的计算方法。

形成系统的自动部分。对于非图像布局操作，系统依赖于定义的模板。

3.2 图像特征算法

基于内容的图像特征算法用于自动创建布局。重点在于创建自适应布局时自动执行与图像相关的任务。图2说明了图像特征算法和使用的计算特征。这些特征是图像分析的结果，并在这里分为地图，组合地图和值。算法在MATLAB环境中实现。图3（下一页）说明了一个示例图像的自动化图像处理。

表1给出了功能图及其值的汇总。对这些算法更详细的讨论超出了本文的范围。这是因为许多计算都是针对特定内容的，迄今为止只能针对少数杂志的图像进行测试。这些原则应该可以推广到大多数编辑出版物，我们未来的工作包括调整不同出版物的算法，为特定图像类型（例如食物摄影和室内设计）增加更多自动化任务。

3.2.1 文章颜色

颜色对视觉体验和品牌管理都很重要[8]。在杂志中，通常为每篇文章选择一种识别颜色，然后将其用于不同的元素，例如标题和拉引号。我们的方法创建一个基于图像的调色板，考虑文章中的所有图像。基于这个调色板，选择单个文章颜色。

文章颜色的计算如图4所示。为属于文章的所有图像创建了调色板。基于其与其他调色板中的重现以及出版物的代表性颜色的颜色差异，为每幅图像选择最佳文章颜色候选者。未来的一种方法可能是包含某种基于文本的语义内容分析[14]。

3.2.2 覆盖文本

文本和其他元素的互动是一个常见的挑战，

表1：特征图和值。

功能图	
颜色显着	相对于平均颜色的色差一个图像。 [1]
肤色	色差与选定的肤色值。
边缘	水平和垂直Sobel filter测试了R, G和B色彩通道。
Textureness	跨双边过滤L *通道。基本上是这样剩余的边缘保留滤波器。 [3]
面对	OpenCV人脸检测算法。 [30]
组合功能地图	
突出的颜色	颜色显着性，肤色和颜色的加权总和面对地图。
重要性	加权总和的颜色显着性，肤色，边缘，纹理和面部贴图。
特征值	
调色板	首先通过将地图阈值化为显着和非显着区域，从显着色彩图导出。然后将显着区域和非显着区域的a *和b *通道分别与k均值聚类进行聚类。七色调色板是显着区域的前四个聚类和前三个聚类的平均RGB颜色非显着区域。
中心重要性	重要性图的中心质量坐标。
面部朝向	来自非正面人脸检测以及是否有更多人脸用左眼检测到，或者是正确的姿势。
透视	基于霍夫变换，它寻找连续的线。水平坐标透视点进行分析。 [11]

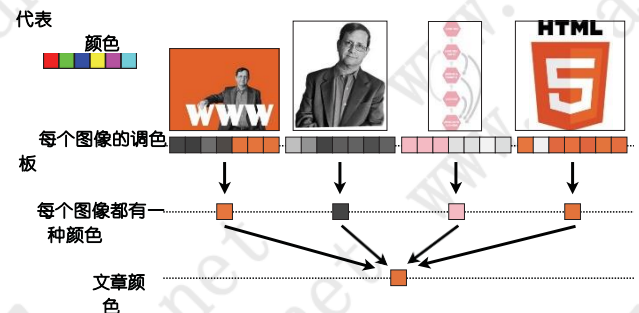


图4：文章颜色是基于文章中所有图像的调色板来选择的。底部图像是如何在印刷布局元素中使用文章颜色的示例。

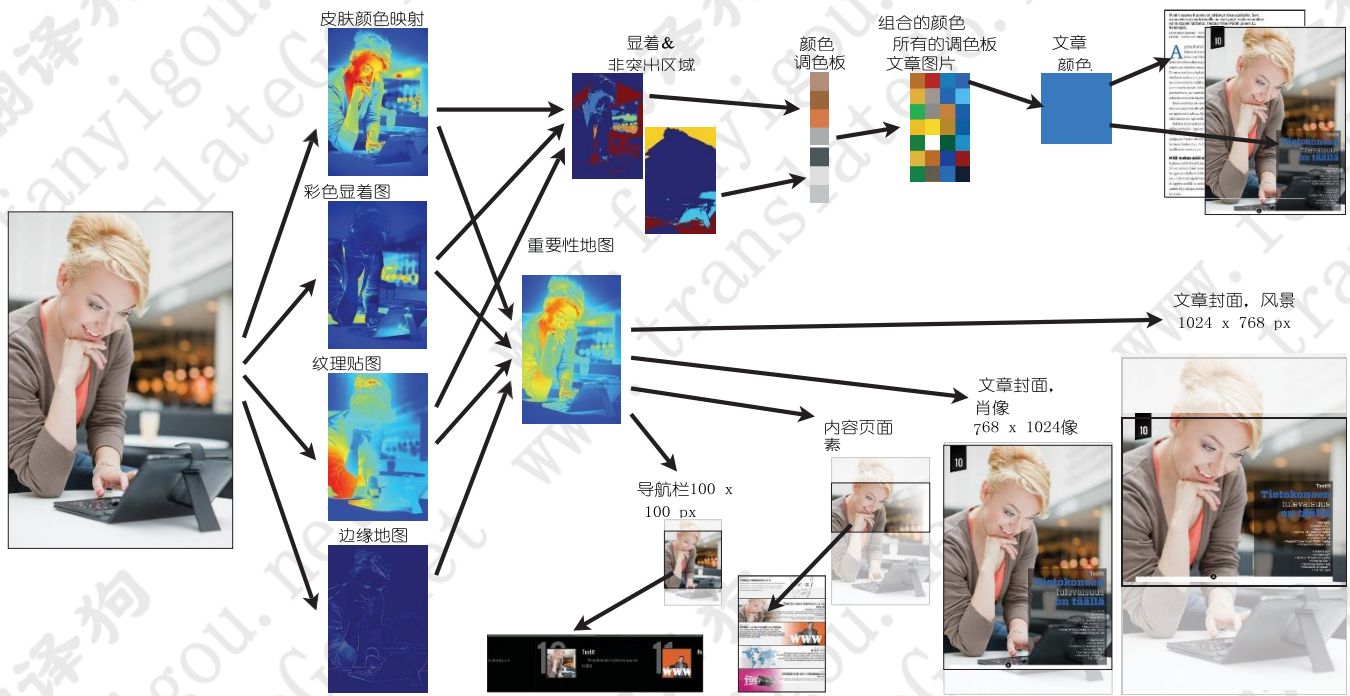


图3：图像重物的主图像自动化过程的示例。在这个例子中，人脸检测算法没有找到人脸，因此肤色图具有更大的权重。将肤色，颜色显著性，纹理和边缘贴图组合起来形成重要贴图，该贴图用于为内容页面和导航栏的两种方向模式和缩略图创建封面图像。肤色，颜色显著性和纹理图也用于确定在调色板处理中使用的显着区域。

allenge在布局创作[18]。文章需要将文本和图形连接起来，但不会损害可读性。需要分析图像的重要性，并将文本放置在选定背景图像的最不重要的区域上。我们的方法是在图像重量较大的文章的封面页面中使用覆盖文本（图3）。

标题栏的位置自动从重要性图计算出来，作为重要性最低的区域。文章颜色，黑色或白色，被用作标题颜色。选择与底层图像中区域色差最高的颜色。如果底层图像中区域的纹理变化太多，则会在背景中添加白色，黑色，半透明的白色或半透明黑色框以增加色彩对比度。

3.2.3 图像裁剪

在不裁剪图像的情况下创建自适应布局非常具有挑战性。整页图像在杂志中很常见，需要为横向布局裁剪肖像图像，反之亦然。我们的方法使用重要性贴图来剪裁图像，为内容页面和导航栏制作缩略图图像，以及用于文章封面的两种方向模式的整页图像（图3）。

图像裁剪基于最大化重要性图的相应区域。计算中使用总计面积表。重要性图是颜色显著性，肤色，边缘，纹理和面部贴图的加权和。脸部地图的权重最高，

因为面部（如果存在的话）通常是图像中的主要对象。如果未找到面部，则在图像中未检测到人体对象的情况下，给予肤色映射更大的权重。颜色显著性图设计用于查找非人类主要对象，而边缘和纹理图设计用于在浅景深图像中查找主要对象。

3.2.4 内容页面

有些杂志布局任务可以通过适当的内容元数据完全自动化。创建杂志内容页面就是这样一个任务的例子。我们的方法是使用相同的图像裁剪方法为每篇文章的主要图像创建横向方向预览图像（图3）。文章主图像在创作工具中确定。内容页面包含一个带有预览图像的文章列表和每篇文章的一些文本元素。图像和文本对齐也会根据裁剪图像重要性的中心自动完成。

3.2.5 图像对齐

作为一个整体，最佳的图像放置是一个非常高层次的概念，并且难以计算。尽管如此，可以应用一些简单的规则来选择，例如，图像是否应该相对于文本左右对齐。我们的方法基于空间规则和领导线概念。规则空间用于应用移动感，例如通过将空白添加到人们正在看或移动的位置。领先的概念有

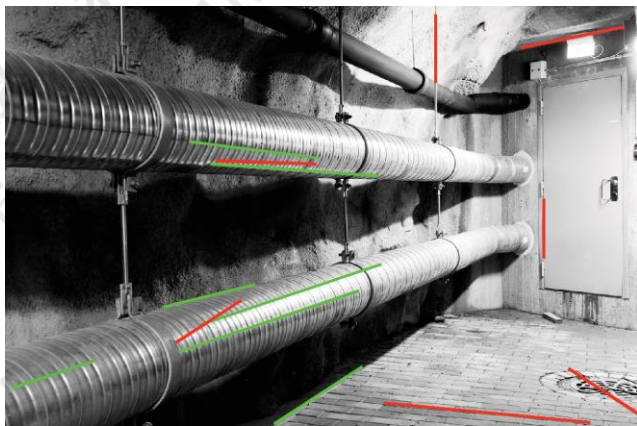


图5：带有连续透视线图像示例分析。红线和绿线表示最相关的检测线，绿线表示连接在相同透视点的线。此图像中的透视点位于中心位置，因此图像应左对齐。

相同的目标，但这里透视线用于指导观众的焦点。图像对齐计算基于重要性中心，人脸定位和透视特征值。给予最大的重量的脸部朝向表明更多的脸部朝向左侧还是右侧。对于非面部对象来说，重要性的中心工作起来相似。透视特征值用于领导线概念。如果脸部朝向朝右，如果重要中心位于中心左侧并且透视点位于中心右侧，则会给出左侧对齐值。右对齐的情况正好相反。图5显示了领导线和透视分析的一个例子。

4. 测试设置

使用已出版的印刷杂志（Tietokone⁷）为设计版图系统创建了一个测试杂志，作为系统性能的全面实验材料。之所以被选中是因为当时它是少数芬兰语言杂志中的商用平板电脑版本之一，可供比较。杂志中的图像是典型的杂志特征图像和技术产品图像。

由于商业解决方案适用于Apple iPad平台，因此它被选为评估平台。该杂志是用iPad的Baker eBook Framework⁸创建的，但内容可扩展到任何支持HTML5的平台。

该杂志在现代浏览器中完全运行，但电子书框架支持一些交互式和性能特性。可以使用该平台创建本机应用程序。杂志页面可以使用Hpub规范⁹进行定义。

框架中的交互功能与相关

⁷<http://www.tietokone.fi/lehti>

⁸<http://bakerframework.com/>

⁹<http://github.com/Simbul/baker/wiki/hpub-specification>

表2：杂志解决方案比较。

	手册	自动	响应
布局			
布局样式	杂志样式	报纸样式	杂志样式
分页	分页	分页	连续
方向模式	垂直	都	都
列	主要两列	主要两列	主要一列
全屏覆盖文字的图像	是	没有	是
使用颜色	文章颜色	剖面颜色	文章颜色
创作			
图片处理		降尺度	
文章颜色		自动	
覆盖文字放置		不支持	
图片放置		自动	
内容页		自动，优先基于	
导航			
之间用品	横刷卡	横刷卡	横刷卡
中用品	垂直刷卡	垂直刷卡	垂直刷卡
导航酒吧	是	是的，基于	是
导航水平	用品	部分和用品	用品
内容页面			
样式信息	名单	采集	名单
	只有标题	文本和图片	文本和图片
交互功能			
定制字体大小	没有	是	
图片画廊	是	是	
互动图片	是	没有	
滚动帧	是	没有	

导航。水平滑动用于在文章之间导航。通过双击显示屏，用户可以访问交互式导航栏。否则，该杂志有意留下没有其他互动功能，以获得更多有关视觉方面的反馈。

我们敏感的杂志原型与其他两种商用杂志解决方案进行了比较。表2总结了这些系统之间的主要差异。第一个解决方案是在Apple App Store中销售的杂志的零售版本。它由出版商签订的一家平面设计公司制作，并通过Woodwing出版工具¹⁰在桌面出版软件中手动布置。自动系统是一个商业

¹⁰<http://woodwing.com/>

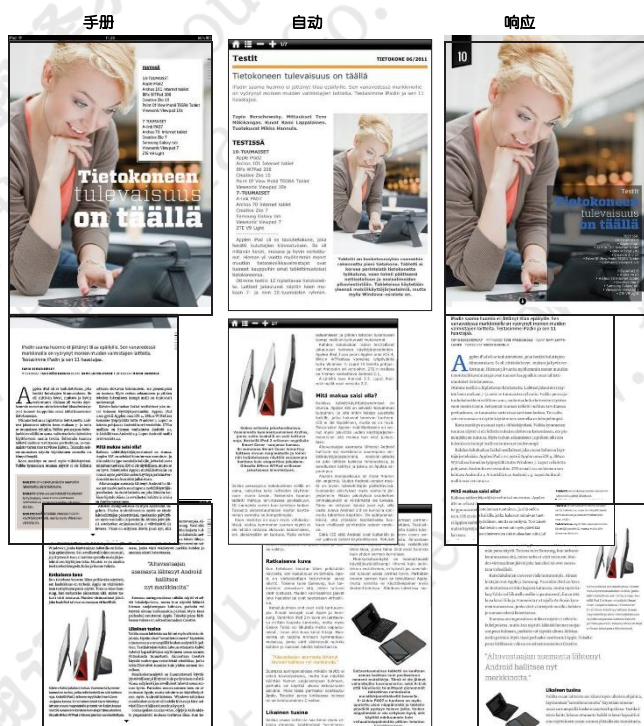


图6：杂志解决方案与图像较重的文章示例的布局比较。

跨平台的应用程序（Anygraaf AnyReader¹¹），可以使布局适应任何屏幕分辨率。它最初是为报纸内容制作的，但为了这个实验而修改，以更好地支持杂志内容。它被设计为连接到编辑系统，并且仅根据显示像素尺寸进行适应。

已开发的原型杂志在很多方面与现有的典型数字杂志不同。在我们的原型中，页面没有分页，这自然影响了布局过程。然而，通常文章封面在布局方面要求最高，并且可以设计为具有响应式设计的页面。非分页和大多数为一栏的文章结构简单，已知可以在数字环境中产生更好的阅读体验[6, 21]。我们在测试中纳入了不同类型的杂志版式解决方案，以便定性评估能够反映广泛的设计选择，并且可以进行分析以制定开发数字杂志的指南。

4.1 布局样式

布局风格在解决方案的许多方面有所不同（图6和图7）。该自动解决方案使用类似于报纸布局的基于网格的布局，而手动和响应的解决方案旨在模仿印刷杂志的布局。手动和自动解决方案为文章分页，而响应式解决方案依赖于Web风格的连续布局。手动解决方案仅支持纵向定位模式，而其他解决方案则将布局调整为两种模式。

响应式解决方案主要使用单列布局

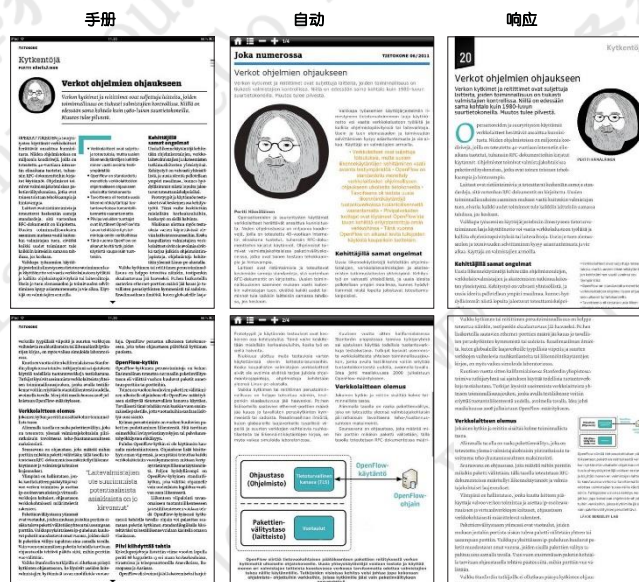


图7：杂志解决方案的布局比较与一篇文章重型文章的例子。

对于文章文本，而手动和自动解决方案主要使用两列。自动解决方案缺少具有重叠文本的杂志式全屏图像。所有的解决方案在布局中都有颜色。手动解决方案为每件商品使用一种或多种颜色，响应式解决方案为每件商品使用一种颜色，而自动解决方案为每个部分使用一种颜色。

4.2 创作

手动系统的布局由桌面出版软件制作，布局不适用。因此，所有创作任务都是手动的。自动解决方案与编辑系统一起开发，并自动为不同的显示尺寸创建布局。缩小图像以适应布局约束，并为不同部分分配默认颜色。系统不支持重叠文本，图像放置是自动的，而内容页面是使用文章优先级元数据自动创建的。

4.3 导航

导航方法在解决方案之间非常相似。物品之间的导航通过水平滑动来进行，并且物品内的导航通过垂直滑动来进行。但是，解决方案之间的导航存在差异，特别是由于分页和导航级别的差异。

所有解决方案都有不同的导航栏。在手动解决方案中通过点击显示屏的底部部分以及在响应式解决方案中通过双击显示屏的任何部分来打开导航栏。在自动解决方案中，每当用户导航到新页面以及点击显示时，都会显示导航栏。

自动解决方案在导航方面与其他解决方案的差异最大，因为它有两个导航级别。第一级由章节页面组成，其中的文章

¹¹<http://www.anygraaf.fi/>

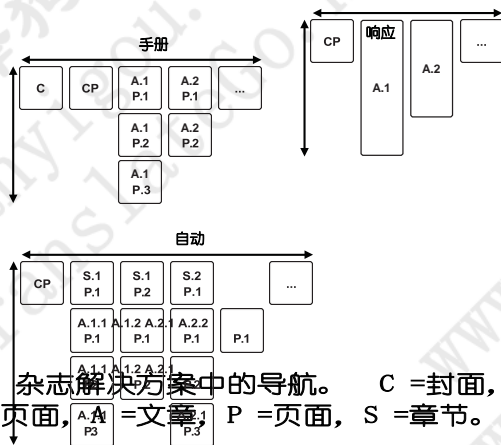


图8：杂志解决方案中的导航。C =封面，CP = 内容页面，A =文章，P =页面，S =章节。



图9：杂志解决方案与内容页面示例的布局比较。

以报纸风格布局布置。部分页面仅显示文章的样本（标题，一些文本，有时还包含图像）。给予更高优先级的文章更大的领域。通过点击文章，用户导航到文章级别的相应文章，并通过在文章级别向上滑动，用户导航回相应的章节页面。图8说明了解决方案之间的导航差异。

4.4 内容页面

所有解决方案都有一个内容页面作为杂志的第一页（零售解决方案在内容页面之前有一个封面）。内容页面显示在图9中。手动解决方案仅列出部分中的文章标题，而响应式解决方案通过显示文章的图像和文本以阅读顺序列出文章。自动解决方案有一个带有图像和文本的基于分段的内容页面，但它只显示一些最高优先级的文章，并将分段页面用作更详细的内容页面。

4.5 交互功能

手动和自动解决方案具有一些交互功能，但在此版本的响应解决方案中未实现。自动解决方案包括一个

功能来改变文字大小。手动和自动 - matic解决方案有一个图像库。除了

手动解决方案具有不同类型的交互式图像，这些图像通过点击图像（放大，显示标题或详细信息等）来激活。手动系统还在分页页面内滚动框架。这些都用于文本块和图像。

5. 用户评估

我们对杂志解决方案进行了评估，包括可用性，覆盖可读性和视觉方面。我们的40名学员是从计算机科学到电气工程和化学工程等不同工程学科的本科生和研究生。他们的平均年龄是25岁（SD = 2）。大部分（64%）使用平板电脑，但主要用于阅读杂志（28%）以外的其他目的。只有一点（10%）拥有平板电脑。

每位参与者使用三种杂志解决方案中的两种（手动或自动解决方案以及我们的响应式解决方案）在基于任务的使用场景中来自单个杂志问题的文章进行交互。使用一种解决方案（命令在四个参与者组之间进行平衡），参与者被指示首先浏览22篇文章中的至少10篇，然后更详细地阅读一篇文章。

在第一次解决方案导航和阅读杂志大约10分钟的交互期后，参与者回答了系统可用性量表（SUS）问卷[7]。它只填充了第一个与之互动的解决方案，以避免引发效应。SUS问卷根据双因素结构进行评分[20]。

接下来，参与者转到第二个解决方案，并浏览了至少10篇文章，共计5分钟。实验者然后提示参与者选择四个视图，他们有什么评论布局与之前的解决方案相比。这些视图被记录为屏幕截图，并且将使未来能够使用计算布局度量。

为每个屏幕截图填写了一个与7点李克特量表相关的布局相关调查问卷。这些问题是基于评估视觉美学而开发的工具[24, 19]，但在这里扩展了涉及图像使用，字体类型和可读性的问题。布局问卷中有两种类型的问题。第一类问题包括“完全同意”（肯定）或“完全不同意”（否定）类型的陈述，第二类问题包括“太少”（负面），“中性”（零）或“太多”（肯定）类型的陈述。问卷陈述与表3（下一页）中的平均得分一起显示。

这些实验是视频录制的，参与者还被要求对每个截图和解决方案进行评论。使用ATLAS.ti软件¹²将用户评论转录并编码为属性。这些属性是根据口头用户评论来选择的，如果该属性被认为是正面或负面，则上下文暗示。

评论的编码方式使得如果许多参与者使用相同的措辞（例如清晰度）或以不同的词语（例如导航栏）描述解决方案的给定细节，则将其用作属性。全部333个不同的属性在837例中被使用，其中423例为负数和

¹²<http://www.atlasti.com>

表3：平均布局问卷评分。 括号中的CI_{95%}。

声明	手册	自动	响应	手动与自动	手动与响应	自动对比响应
“完全不同意” (-3) 或 “完全同意” (+3)						
我喜欢当前部分	-0.10 (0.57)	0.45 (0.44)	0.43 (0.40)			
外观很有趣	0.58 (0.55)	0.68 (0.53)	0.98 (0.39)			
外观很清楚	0.00 (0.65)	0.73 (0.62)	1.30 (0.40)		$p < .01$	
颜色令人愉悦	0.53 (0.53)	0.43 (0.47)	1.30 (0.36)		$p < .05$	$p < .01$
可读性很好	0.20 (0.54)	0.30 (0.54)	1.05 (0.41)		$p < .05$	$p < .05$
字体类型很好	0.05 (0.50)	0.03 (0.57)	0.65 (0.41)		$p < .10$	$p < .10$
“太少” (-3), “中性” (± 0) 或 “太多” (+3)						
图像数量	-0.02 (0.28)	0.05 (0.31)	0.05 (0.19)			
文字量	0.33 (0.29)	-0.30 (0.33)	0.08 (0.19)	$p < .01$		$p < .05$
图像的大小	0.05 (0.31)	0.23 (0.23)	-0.06 (0.23)			$p < .10$
空白量	-0.55 (0.29)	0.33 (0.29)	-0.05 (0.21)	$p < .01$	$p < .01$	$p < .05$

414个积极属性。其中，402人被提供给响应式解决方案（有20人参加了评论），210人参加了自动解决方案（10人），225人参加了手动解决方案（10人参与）。

6. 结果

6.1 问卷调查

SUS问卷导致不同解决方案之间的统计差异。显然，与设备相关的方面比解决方案之间的差异更重要。定期阅读报纸或杂志的参与者的SUS分数较低（ $df = 14$, $F = 2.18$ 和 $p < .05$ ），没有拥有Apple设备的参与者得分较高（ $df = 14$, $F = 2.23$ 和 $p < .05$ ）。

至于布局调查表（表3），对于“完全不同意”或“完全同意”类型的陈述，在布局的清晰度，颜色的使用，可读性和字体类型方面观察到统计学上显著的差异。我们的响应解决方案获得了这些声明的最高分数。有关整体外观和趣味性的陈述导致三种杂志表现之间没有统计学显著性差异。

对于“太少”，“中性”或“太多”类型的陈述，在文本量，图像大小和空白量方面观察到统计学上显著的差异。响应式解决方案获得了这些声明最中立的分数。与图像数量相关的声明没有统计学显著差异。

6.2 免费评论

总体而言，属性在正面（49.5%）和负面（50.5%）之间几乎均匀分布。在手动解决方案的所有属性中，29.5%为正面，而33%为自动正面，69%为反应性解决方案。这些属性被分类，产生了11种不同的可用性属性，6种可读性属性和16种可视性属性。表4总结了给予每种解决方案的不同类型属性的数量。

最常提到的属性如图10（下一页）所示。清晰度是唯一最被提及的属性。它主要用于描述解决方案的简单性，积极意义和复杂性

表4：每种杂志解决方案提到的负面（-）和正面（+）属性的数量。

	手册		自动		响应		总	
	-	+	-	+	-	+	-	+
可用性	84	24	64	19	33	122	181	165
可读性	34	6	33	10	33	61	100	77
可视性	30	32	53	46	59	94	142	172
总	148	62	150	75	125	277	423	414

消极意义。分页，导航，交互，部分和图库等一些属性显示参与者如何描述解决方案的不同特征。

连续与分页布局是解决方案之间的差异之一。

手动解决方案和自动解决方案都依赖于分页布局，并且主要收到负面分页评论，而响应式解决方案只收到正面评论。

自动解决方案使用更复杂的导航。与其他两种解决方案相比，它收到明显更多的负面导航评论。交互是手动解决方案中使用最多的负面属性。手动解决方案有许多其他解决方案没有的与交互相关的功能。整体可用性是自动解决方案中使用最多的负面属性。这个版本的响应式解决方案没有实现图片库功能，并且它导致图片库成为最常用的负面属性

为响应式解决方案。

部分页面是只有自动解决方案具有的功能，解决方案收到许多与其相关的注释。自动解决方案的章节属性在负面和正面之间几乎均匀分布。

7. 讨论

在系统开发的第一阶段，我们评估了我们针对商业iPad杂志的功能原型。总体而言，杂志涵盖了许多设计选择（表2）。由于杂志在许多方面有所不同（例如布局，导航和交互），实验设置非常具有挑战性。评估以用户为中心，而且

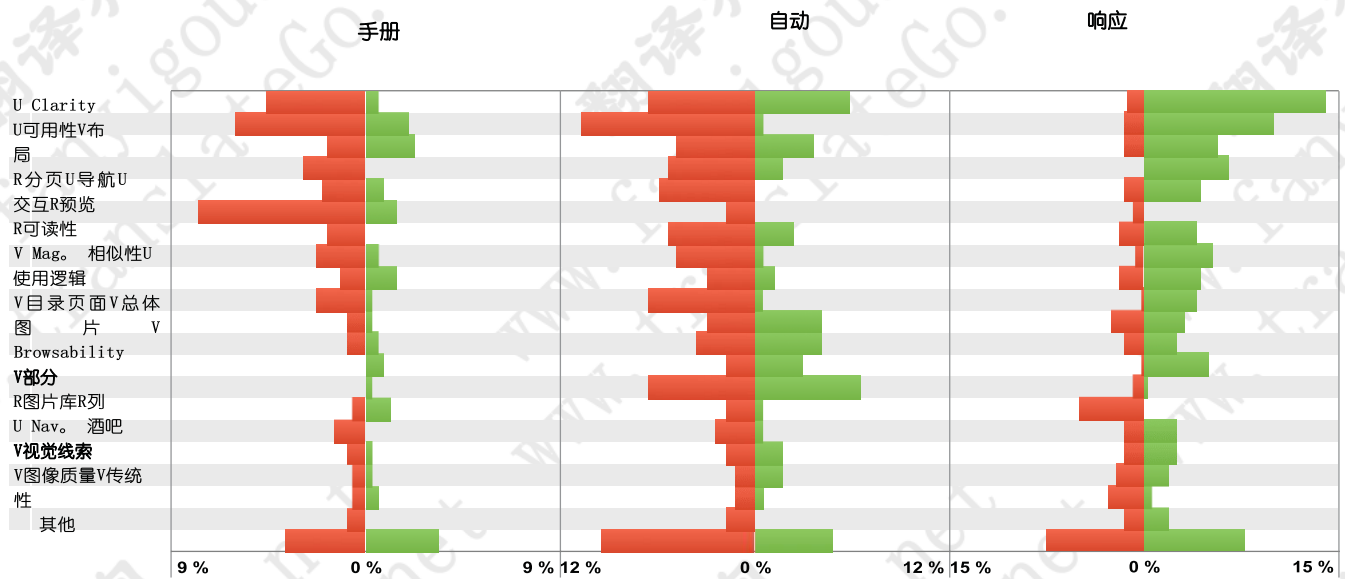


图10：按评论总数排序的手动，自动和响应解决方案的最常用属性。 红色栏=负面评论和绿色栏=正面评论。 U =可用性，R =可读性和V =可视性。

因此非常适合揭示功能设计解决方案。可用性和探索性方法的结合有助于揭示制作优秀数字杂志的准则。所有杂志都有缺点和优点。如果我们只是比较布局差异，那么与设计选择相关的其他方面就不会被发现。总体而言，虽然SUS评分没有统计学差异，但在可用性和布局方面，响应式杂志解决方案的评估优于其他杂志解决方案。布局调查问卷评分显示，我们的响应解决方案在清晰度，颜色使用，可读性和字体类型方面获得了较高的分数。此外，文本的数量和空白的数量被认为比其他解决方案更好。SUS调查问卷没有显示系统之间统计学上显著的差异，这可能源于这些解决方案在许多方面有所不同，并且个人偏好在这样的问卷中进行了调整。

正面和负面属性导致了解之间的明显差异 ($\chi^2 = 117.6$, $df = 2$ 和 $p = < .01$)。通过比较不同的解决方案 (表2) 和每个解决方案接收到的属性 (图10)，可以得出许多方面的结论。首先，手动解决方案主要收到负面的可用性评论，特别是与交互功能有关的评论，这表明应认真考虑使用这些类型的功能。

对于自动解决方案，整体可用性和导航是最常用的负面评论，而使用章节页面则产生了不同的意见。因此，在开发该解决方案时，应该更加努力地实施用户界面，但不放弃使用章节页面。

总而言之，我们的响应原型比其他解决方案获得了显著更积极的评论。用于描述解决方案简单性的清晰度是最常用的属性。与其他解决方案相比，分页也是我们原型的一个决定性因素。我们的原型只收到有关连续页面的正面评论。

布局，而其他解决方案主要收到与分页布局有关的负面评论。它被评论为更容易阅读，并且主观可读性对于我们的原型来说显然更好。

对于我们的响应原型，最常用的评论与可用性 (41%) 有关，因为仍存在许多可用性缺陷，其中一些与可读性有关 (21%)，并且相对较多与视觉方面有关 (38%)。最分散的一组变量是视觉方面。这可能是很难用文字来描述视觉缺陷。

8. 结论

在本文中，我们旨在表明数字杂志是一个可行的解决方案，基于图像分析的自动化可以产生高质量的结果。这里我们讨论数字杂志和图像处理的功能原型，这是计划布局引擎的主要部分。

使用基于内容的图像特征的布局适应被证明是可行的，因为即使在混乱的实验条件下它也具有积极的影响。由于算法方法取决于内容，因此需要进一步开发，并且已经在适用于不同类型的编辑图像。

响应式设计技术使足够的多功能性能够创建满足必要的高视觉需求的杂志文章。在这个实验中，我们只关注iPad的外形因素，但现代网络技术和响应式设计应该是创建自适应跨媒体出版物的明显选择。最新的CSS规范还包括许多与布局相关的改进 (例如CSS区域，排除和模板)，希望很快就能被浏览器支持。

对于任何编辑出版来说，与图像相关的自动化将是一个重大改变。不过，这是一个可行的解决方案，可以使跨媒体发布过程更加高效，并且还会产生基于内容的布局变化。

9. 致谢

这项研究由芬兰技术和创新资助机构TEKES通过由科学、技术和创新TIVIT战略中心提供的下一个媒体计划资助。我们要感谢所有参与实验的人员以及合作公司(Sanoma杂志芬兰和Anygraaf)提供的材料。

10. 参考

- [1] R. Achanta, S. Hemami, F. Estrada和S. Susstrunk. 频率调谐显着区域检测。 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 第1597-1604页, 2009年。
- [2] S. Avidan和A. Shamir. 煤层雕刻内容感知图像调整大小。 ACM Transactions on Graphics, 26 (3) : 10, 2007。
- [3] S. Bae, S. Paris和F. Durand. 摄影外观的双声道音调管理。 ACM Transactions on Graphics, 25 (3) : 637, 2006。
- [4] S. Banerjee和B. Evans. 摄影作品规则的摄像机自动化。 IEEE Transactions on Image Processing, 16 (7) : 1807-1820, 2007。
- [5] K. Berkner和B. Erol. 文档图像适应显示约束。 在SPIE会议录, 第6806卷, 第68061C页, 2008年。
- [6] C. Braganza, K. Marriott, P. Moulder, M. Wybrow和T. Dwyer. 单列和多列布局的滚动行为。 在国际万维网会议上, 第831-840页, 2009年。
- [7] J. 布鲁克。 SUS: 快速和肮脏的可用性量表。 在PW乔丹, BA Weerdmeester, B. Thomas, 和IL McClelland, 编辑, 工业可用性评估, 章节SUS, 第189-194页。 泰勒和弗朗西斯, 1996年。
- [8] W.-l. Chang和H.-l. 林。 色彩特质对企业品牌的影响。 Journal of Business, 4 (15) : 3344-3355, 2010。
- [9] B. Cheng, B. Ni, S. Yan和Q. Tian. 学习照片。 在Proceedings of the ACM International Conference on Multimedia-MM'10, pages 291-300, 2010中。
- [10] R. Datta, D. Joshi, J. Li和JZ Wang. 用计算方法研究摄影图像的美学。 在欧洲计算机视觉会议上, 第288-301页, 2006年。
- [11] L. 费尔南德斯和M. 奥利维拉。 通过改进的Hough变换投票方案实时检测线路。 模式识别, 41 (1) : 299-314, 2008。
- [12] B. Geng, L. Yang, C. Xu, X.-S. 华和S. 李。 吸引力在Web图像搜索中的作用。 在Proceedings of the ACM International Conference on Multimedia-MM'11, 第63-72页, 2011年。
- [13] T. Grill和M. Scanlon. 摄影作品。 喷泉出版社, 1984年。
- [14] C. Havasi, R. Speer和J. Holmgren. 使用语义知识自动选择颜色。 在AAAI秋季专题讨论会, 第40-45页, 2010年。
- [15] C. Jacobs, W. Li, E. Schrier, D. Barger, and D. 销售。 自适应基于网格的文档布局。 ACM Transactions on Graphics, 22 (3) : 838-847, 2003。
- [16] Y. Ke, X. Tang和F. Jing. 设计照片质量评估的高级功能。 在IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 第419-426页, 2006中。
- [17] R. 库马尔, J. Kim和SR Klemmer. 自动重定向网页内容。 计算系统中的人为因素 - CHI EA, 第4237-4242页, 2009年。
- [18] C.-Y. 赖, P.-H. Chen, S.-W. Shih, Y. Liu和J.-S. 香。 平衡和对称性对文本叠加图像美学影响的计算模型及实验研究。 Journal of Human Computer Studies, 68 (1-2) : 41-56, 2010。
- [19] T. 拉维和N. 特拉辛斯基。 评估网站的感知视觉美学的维度。 International Journal of Human-Computer Studies, 60 (3) : 269-298, 2004。
- [20] JR Lewis和J. Sauro. 系统可用性量表的因子结构。 在Proceedings of the International Conference on Human Centered Design, 第94-103页, 2009。
- [21] MDS Lonsdale, MC Dyson和L. Reynolds. 阅读考试型态: 文本布局对表现的影响。 Journal of Research in Reading, 29 (4) : 433-453, 2006。
- [22] 罗和X. 汤。 照片和视频质量评估: 关注主题。 在欧洲计算机视觉会议上, 第386-399页, 2008年。
- [23] E. Marcotte. 响应式网页设计。 一本书, 2011。
- [24] M. Moshagen和MT Thielsch. 视觉美学的方面。 International Journal of Human-Computer Studies, 68 (10) : 689-709, 2010。
- [25] M. Nebeling, F. Matulic, L. Streit和MC Norrie. 大屏幕上上下文有效Web内容呈现的自适应布局模板。 在第11届ACM文件工程研讨会论文集 - DocEng '11, 第219页, 2011年。
- [26] P. Sandhaus, M. Rabbath和S. Boll. 采用美学原则进行自动照相书的布局。 在多媒体建模国际会议上, 第84-95页, 2010年。
- [27] E. Schrier, M. Dontcheva, C. Jacobs, G. Wade和D. 销售。 动态聚合文档的自适应布局。 在Proceedings of the ACM International Conference on Intelligent User Interfaces, 第99-108页, 2008。
- [28] V. Setlur, S. Takagi, R. Raskar, M. Gleicher, and B. 古奇。 自动图像重定向。 在国际移动和无处不在的多媒体会议上, 第59-68页, 2005年。
- [29] X. Sun, H. Yao, R. Ji和S. Liu. 基于计算机视觉注意模型的照片评估。 在Proceedings of the ACM International Conference on Multimedia-MM '09, 第541-544页, 2009中。
- [30] P. Viola和M. Jones. 强大的实时对象检测。 国际计算机视觉杂志, 57 (2) : 137-154, 2001。