

基于相对位置的 Web 生活服务信息的可视化研究

黄 京

(武汉职业技术学院,湖北 武汉 430074)

摘 要: Web 生活服务信息可视化交互设计涉及到的基础理论有出行链理论、基于相对位置的 Web 生活服务信息组织方式、信息可视化参考模型和信息可视化编码规则,依据这些理论可以设计出 Web 生活服务信息可视化交互原型。以团购类 Web 生活服务信息为例,对该交互原型设计进行实践,验证该原型设计的可行性、交互性及其优势。

关键词: 信息可视化; Bertin 编码原则; Web 生活服务信息; 相对位置

中图分类号: TP273.5

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2014) 03-0047-04

引言

根据 CNNIC 2014 年 1 月 16 日发布的第 33 次《中国互联网络发展状况统计报告》显示,截至 2013 年 12 月底,我国网民规模已达 6.18 亿,互联网普及率为 45.8%^[1]。随着互联网的普及,Web 生活服务信息逐渐渗透到大众生活中,这不仅降低了大众生活成本,而且为大众日常生活出行提供了决策支持,也正因如此,提供 Web 生活服务信息的网站也发展迅猛。为充分利用这些网络信息资源,本文将基于相对位置的信息组织方式与可视化技术结合,设计一个 Web 生活服务信息可视化交互原型,该原型协助用户快速构建 Web 生活服务信息心理认知,支持服务信息过滤、备选项设置、本选项排序与对比等功能,不仅吻合人类的信息感知模式,而且降低用户认知成本,最后以团购类信息为例,对该原型进行实践。

一、Web 生活服务信息可视化交互设计基础理论

本文设计的 Web 生活服务信息可视化交互原型,涉及到出行链理论、基于相对位置的信息组织方式、信息可视化参考模型、信息可视化编码规则四个基础理论。

(一) 出行链理论

所谓出行链(trip chain or tour)指的是人们为完成一项或多项活动,在时间上顺序排列的出行目的所组成的往返行程,包含了大量的时间、空间、方式和活动类型信息,反映了出行决策机制^[2]。专家学者对形成出行链理论的影响因素分析显示:出行链中每一项活动的出发时间、出发地点、出行距离及活动地点都会不同程度的影响下一项活动的时空属性,从而影响出行链的构成^[3]。因此,用户的位置及其需求信息的位置是提供生活服务信息时的重要参考因素,在进行原型设计时需考虑用户位置和需求信息的位置。

(二) 基于相对位置的 Web 生活服务信息组织方式

基于相对位置的 Web 生活服务信息组织方式,

收稿日期:2014-04-01

作者简介:黄京(1981-),女,山东掖县人,武汉职业技术学院机电工程学院讲师,研究方向:电子技术及其应用、计算机应用。

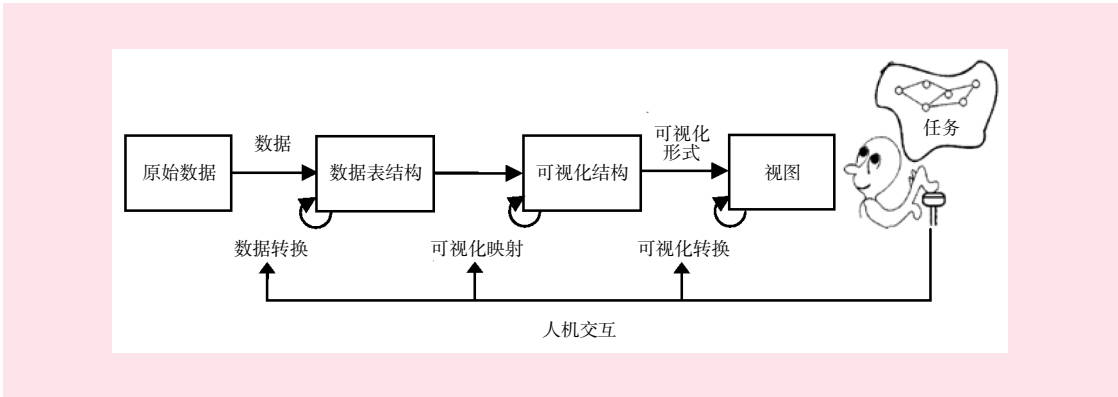


图1 信息可视化参考模型^[4]

与传统 Web 生活信息的简单分类不同,改进了基于相对位置的组织方式,引入相对位置,通过计算用户位置和需求信息位置的相对距离,描述用户与需求信息的关系,对其关系进行信息组织。该方式既增强了用户在信息组织中的参与度和主动权,又允许多个用户同时参与做决策,解决多位置的信息需求。

(三)信息可视化参考模型

如图 1 所示,它是 Card 等^[4]提出的信息可视化的一个简单参考模型。在该原型中,从原始数据到人,中间经历一系列数据变换,先把原始数据映射为数据表(数据的相关性描述),再把数据表转换为可视化结构,然后通过定义位置、缩放比例、裁剪等图形参数创建可视化结构的视图。

(四)信息可视化编码规则

信息可视化编码规则是可视化设计的理论基础和工具,其采用图形语言或编码规则把数据转化为图形或编码,为用户建立心理模型,便于对信息的理解,提高认知效率。Bertin 编码原则是由法国信息可

视化先驱 Bertin 提出的,其在信息可视化领域占有极其重要的地位。他提出信息可视化的四个常规任务(关联、规则、排序、数量),并把适合常规任务的编码方法标记在图表中,如图 2 所示。

二、可视化交互原型设计

本文所设计的可视化交互原型从以往的以信息结构为主导地位的信息可视化方式,向以用户为中心迁移,更注重用户需求、用户兴趣、用户体验、用户认知。其既汲取了信息可视化的优势,促进用户对 Web 生活服务信息的认知,又吸收基于相对位置的 Web 生活服务信息组织方式,增强了用户在交互过程中的重要程度,从而保障了该设计可以为用户提供更好的信息决策辅助,提高了用户获取信息的效率。

该原型交互设计主要包含信息空间构建层、信息可视化编码设计层、信息可视化布局设计层、可视化交互层四个部分,如图 3 所示。

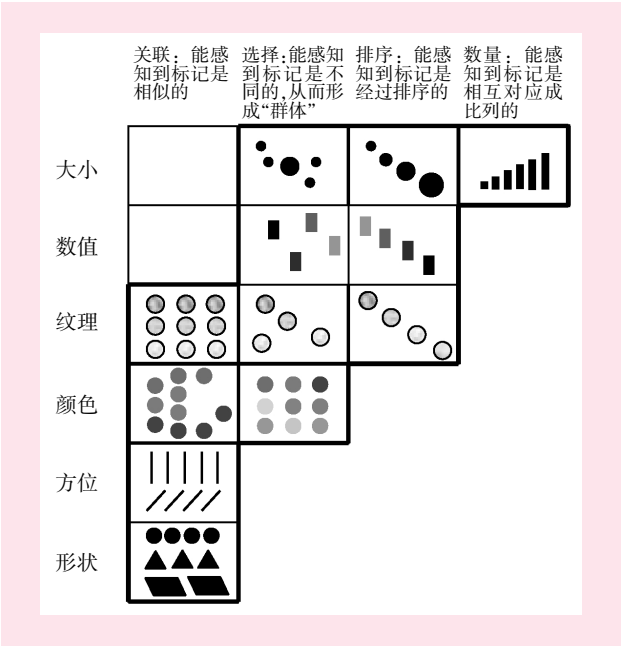


图2 Bertin 编码原则^[5]



图3 Web 生活服务信息可视化交互原型设计

（一）信息空间构建层

信息空间构建的主要目的是运用多种技术手段收集信息,并经预处理后,存储到生活服务信息库,生成一个可供 Web 生活服务信息可视化的有效数据源。其中收集信息对象和构建信息对象库是信息空间构建的两项基本任务。

1. 收集信息对象

本原型可以采用网络聚合、网络采集、用户接口提交等方式收集信息对象。

2. 构建信息对象库

构建对象库,即将收集到的所有 Web 生活服务信息对象经预处理,并按照 Web 生活服务信息对象的类型、时效性、生命周期等分别加以标注后,存储到信息库中。

（二）信息可视化编码设计层

信息可视化编码层的主要目的是根据信息属性特征,采用 Bertin 编码原则,对其进行可视化编码。其由提取信息对象属性、分析信息对象属性、信息对象可视化编码三个步骤组成。

1. 提取对象属性,或称为元数据提取,不同类型的生活服务信息,其属性存在差异。因此,需要对对象信息库中的对象进行分析,提取用于描述该对象的所有属性。

2. 分析对象属性,或称为元数据分析,即分析提取到的对象属性,筛选出用户不太容易理解的“抽象”属性,如“价格”、“位置”等,便于做信息可视化的编码设计。

3. 信息对象可视化编码设计,通过分析对象得到信息对象的属性集合,以 Bertin 编码原则为指导,对信息进行可视化编码设计,不同的属性采用不同的编码方式。

在本原型设计中,信息分类属性采用形状编码,信息价格属性采用颜色的深浅编码,用户位置和需求信息位置采用电子地图标注。在电子地图通过经纬度精确定位,并采用不同图标分别标识用户位置和需求信息位置。用户与需求信息的相对距离,通过绘制图形——圆进行编码。以用户所处的位置为圆心,用户所期望距离为半径在电子地图上绘制圆,并将圆的填充色设置为半透明,满足用户接受的距离的信息则出现在圆内,不在用户接受的距离的信息则出现在圆外,敏感度信息则出现在圆的边缘。

（三）信息可视化布局层

可视化布局层主要目的是设计和构建可视化布局,帮助用户从大量对象中选择出一个对象或一些备选对象。良好的可视化布局能周密地考虑总图与细节,交互性明显。

在本原型设计中,可视化布局提供电子地图标注区、交互式选择区、备选项区、信息过滤选项区、用户输入区等。其中电子地图区将用户位置和用户需

求信息位置标注在地图上,其他区分别提供了交互式选择、信息过滤、备选项设置、信息备选项排序、信息备选项对比、细节查看和多用户模式等功能。

1. 交互式选择:用户可随时设定或取消筛选范围。当用户设定和取消筛选范围后,电子地图上的信息标注同步更新。

2. 信息过滤:压缩掉用户不感兴趣的信息,将用户注意力集中在某个信息子集上,减少认知成本。

3. 备选项设置:用户可选择基本符合需求的备选信息,也可取消已经设置为备选项的信息。这样,用户便有一个备选信息子集辅助决策,该子集可增大,也可减小。

4. 信息备选项排序和信息备选项对比,便于用户对备选项信息的二次筛选,做出更优决策。

5. 细节查看:当用户对某信息感兴趣时,可以切换到细节视图查看该信息的所有属性,获取完整信息。

6. 多用户模式:允许多用户参与,可同时在电子地图上标注多个用户位置标识。以每个用户位置为中心,需求信息的相对距离为半径绘制圆,距离设置合适时,绘制的圆会局部重叠,重叠部分便是最符合用户需求的信息,边缘部分为敏感信息,外部部分为不符合用户需求的信息。

（四）可视化交互层

可视化交互层包括用户位置提取、可视化交互和信息服务。

1. 用户位置提取:用于计算用户与需求信息相对距离。当涉及多个用户参与时,要分别提取。本原型设计提取方式有多种,如基于 IP 的提取方式、基于浏览器的提取方式、基于用户注册信息的提取方式、基于用户临时输入的提取方式等。

2. 可视化交互设计:先对用户操作进行监听并捕获,然后经过系统处理,为用户提供可视化反馈。比如,当用户修改了期望距离,在电子地图标注区里,它的可视化绘图以及其它对应信息将同步更新;当用户点击选择了备选项信息,可视化区将同步把备选项信息添加到备选项区域。

3. 信息服务:为用户提供利用信息的接口,以便记录和获取信息。例如信息打印、信息二维码打印、信息收藏、信息分享、信息网络转发、信息短信转发等。当多用户参与时,可以同时转发给多个用户。

三、可视化交互原型实现

团购类信息是最受大众欢迎的 Web 生活服务信息之一,也是用户获取 Web 生活服务信息的重要渠道方式。截至 2013 年 12 月底,我国团购网民数为 1.41 亿,使用率达到 22.8%,较 2012 年底提升 8.0 个百分点,使用率年增速达 54.3%,成为最大亮点^[1]。

为验证本原型设计的有效性、交互性,本文以团

购类生活服务信息对其实证分析,以证实其可视化的优势。

(一)实现步骤

1.获取信息源:选择几个热门团购网站,从其网站 API 获取团购信息,存储到数据库中,并不定期更新。

2.分析团购信息元数据:提取能被可视化的信息属性:位置、分类、价格、评价等。

3.可视化编码:位置信息采用地图标注、相对距离通过绘制圆形表示,分类采用不同形状表示,价格高低采用颜色深浅表示,评价好坏采用图中黑点密度表示。

4.可视化布局:原型采用上左右式布局,上部分为交互选择区,左边为用户输入区和备选项区,右边为电子地图标注区。

5.在电子地图标志区,选择百度地图作为电子地图。用户可以右击设置用户的位置,或通过浏览器位置分享功能自动获取位置,并采用红色点标注。需求信息位置用编码规则中的五角星、圆形、矩形等形状来分别标注 KTV、电影院、火锅美食等团购信息。同时,以用户位置为圆心,粉红色为背景色,期望距离为半径绘制半透明圆。

6.可视化交互:用户点击交互选择区的形状和表示价格深浅的图形,电子地图标注区根据用户的选择,显示形状和价格深浅对应的团购信息;用户点击电子地图区的地图,可以根据用户需要进行放大和缩小;用户点击电子地图中的标注,可以显示该团购信息具体价格、图片、位置文字和用户添加为备选项的按钮;点击用于添加备选项的添加按钮后,该信息将被添加到左边的备选项区,用户可以在该区域执行排序、删除等操作;在用户输入区,用户可以设置期望的距离半径和用户所处的位置。

7.信息服务设计:提供服务接口、按钮和链接,方便用户选择团购信息后,将其发送到邮箱,或分享给好友,或通过 SNS 网站分享,或生成二维码格式用于扫描。

(二)原型实现工具

本原型基于 B/S 的架构模式实现,其中电子地图采用的是百度地图,服务器端使用 PHP 开发,客户端交互采用 JavaScript 脚本语言,数据存储采用 mysql 数据库。

(三)核心代码

1.用户期望距离交互代码

```
window.addMarker=function (item,poi){
//循环读取需求信息
for(var i=0;i<item.length;i++){
.....
```

```
//判断用户位置与需求信息位置的距离是否符合用户期望
```

```
if (map.getDistance (poi,pointB) <l&&json.type ==
skind) {
```

```
.....
```

```
//标注符合用户期望的信息
```

```
map.addOverlay(marker);
```

```
//为标注的信息添加事件监听
```

```
(function(){
```

```
.....
```

```
_marker.addEventListener("click",function(){
```

```
.....
```

```
});})();}}
```

2.弹出细节窗口代码

```
function createInfoWindow(item){
```

```
var content='';
```

```
//生成显示细节界面
```

```
.....
```

```
//显示细节窗口
```

```
var fw = new BMap.InfoWindow(content,{
```

```
width:325,//宽度
```

```
enableAutoPan:true;//自动平移
```

```
});
```

```
.....
```

```
}
```

3.添加到备选区域代码

```
function addToList(){
```

```
//获取备选区域节点
```

```
var outRes=$('#lisres');
```

```
//获取备选项信息
```

```
var json=JSON.parse(localStorage.toData);
```

```
//生成备选项信息界面
```

```
.....
```

```
outRes.append(tmpl);//添加至备选区}
```

四、结语

为提高用户获取信息的效率,设计了一个 Web 生活服务信息可视化交互原型,该原型的优势体现在以下三点:一,符合出行链理论,能辅助用户优化出行决策;二,基于相对位置的信息组织方式,从用户角度出发定位,符合用户获取信息的心理认知;三,可视化交互展示,不仅提高了用户的参与度与主动选择能力,改善了用户获取信息的体验,而且一目了然的标注降低了用户选择的难度,同时提供了敏感度信息、备选项信息排序与筛选,方便用户做二次选择,降低时间成本。但该原型仍有部分细节需要优化,如用户界面的美观性、色彩的搭配等,在今后的深入探索中,还需要做出更大的努力,以满足实际生产环境的应用要求。

(下转第 59 页)

参考文献:

- [1] 中国互联网络信息中心. 第 33 次中国互联网络发展状况统计报告[R/OL].<http://www.cnnic.net.cn/hlwfzyj/hlwxyzbg/p020140305346585959798.pdf>,2014-01-16.
- [2] 鲜于建川,隗志才.出行链与出行方式相互影响模式[J].上海交通大学学报,2010,44(6):792-796.
- [3] 谭家美,徐瑞华.影响出行链构成的多因素分析[J].同济

医学学报(自然科学版),2009,37(10):1340-1344.

- [4] Card S, Mackinlay J, Shneiderman B. Readings in Information Visualization:Using Vision to Think [J]. Morgan Kaufmann,1999.
- [5] Spence R.信息可视化:交互设计(原书第 2 版)[M].北京:机械工业出版社,2012:38-39.

[责任编辑:胡大威]

Research on the Visualization of Web life Service Information based on Relative position

HUANG Jing

(Wuhan Polytechnic, Wuhan 430074,China)

Abstract: This paper designs an interactive visualization prototype for web life service information, which utilizes relative position based web life service information organization and combines trip chain theory and Bertin coding principle in information visualization technology. Then the paper conducts an empirical study of this interactive prototype from the perspective of group purchase web life service information in order to test the feasibility and interactivity of this prototype and present its advantages.

Key words: information visualization, Bertin coding principle, web life service information, relative position