

深度学习语境下的甲状腺超声辅助诊断 App 的设计研究

张文丽

(北京工业大学 艺术设计学院, 北京 100124)

摘要:甲状腺疾病发病率逐年增加,超声诊断成为甲状腺疾病检测的重要方式之一,基于深度学习的图像识别作为人工智能领域的一种机器学习方法,为甲状腺超声诊断的智能化提供了可能性,如何将该技术运用于甲状腺超声诊断,提高诊断准确性和用户满意度具有重要意义。本文将从交互设计、视觉设计等角度出发,研究深度学习语境下的甲状腺超声辅助诊断 App 的设计原则和设计方法。

关键词:交互设计;视觉设计;甲状腺超声诊断;深度学习

随着我国人民群众生活水平的提升,医疗服务水平的提高已经成为广大民众日益迫切的需求。目前,互联网行业快速发展,传统医疗信息系统正快速迁徙至互联网环境,整个医疗领域将发生一场跨界变革。面对甲状腺疾病患者不断增多、病历数据日益庞大的现状,利用深度学习的方法辅助医生对甲状腺疾病进行诊断、缩短治疗周期、提高诊断的准确率,具有重要的现实意义及应用价值。

深度学习在医疗领域的应用前景广阔,有许多人从事这方面的研究,但应用设计的成功案例却屈指可数。课题组北京航空航天大学计算机学院的技术成员采集了海量甲状腺病例超声影像数据,通过人工智能学习,计算机已经实现从影像中提炼病例数据的结节特征,帮助医生判断甲状腺超声图像中结节的良恶性。本文在此基础上阐述了甲状腺超声辅助诊断 App 设计的过程及技巧。

1 辅助诊断 App 的用户研究

用户体验设计的核心思想就是以用户为中心而进行的设计。甲状腺超声辅助诊断 App 以设计专属甲状腺超声医生的自我提高工具和互动交流平台为主要产出成果,本应用目标用户定位为持有执业医师资格证的甲状腺超声医生和医学院的学生。

调研期间,对北京协和医院超声科甲状腺专业代表医生进行深度访谈,仅从医生的口头描述,就能明显体会到诊断步骤烦琐、信息录入重复等诸多工作困扰。此外,医疗影像诊断居高不下的误诊率,更是所有超声医生的职业痛点。基于上文用户研究结果,确定应用的核心功能为辅助诊断,并围绕此功能延展附加其他相关病例库、医生社交等功能(详见表1)。

表1 辅助诊断 App 产品定位

特色功能	智能辅助诊断 [上传超声图 and 患者信息通过深度学习技术分析出诊断结果]
基本功能	医圈 [发布疑难病例或者医学问题] 病例 [快速查询浏览学习病例] 会话 [医生与医生之间交流、学习] 我的 [管理个人信息]

2 辅助诊断 App 交互设计

交互设计即通过对应用的形式、内容、行为进行设计,帮助设计者创造出便捷高效,令用户满意且技术可行的产品。基于移动互联网设备特点展开分析,以触控为基础互动方式,随时随地自然常规使用,内容轻量化、界面简洁化、服务个性化已成为移动互联网 App 的主要交互特征,并以此延伸出以下 App 交互设计需要遵循的基本原则:第一,理解用户心理需求;第二,适当引导用户的行为流;第三,交互表达分清主次;第四,保持交互一致性;第五,提供交互线索。

辅助诊断是甲状腺超声诊断系统辅助诊断 App 的核心模块,是本课题最具特色的创新点。下文以前期调研的传统医院常规诊断流程作为基础参考,遵循交互设计原则和移动互联网平台交互特征,对辅助诊断功能的交互设计过程展开阐述。辅助诊断 App 的医圈、病例、会话、“我的”模块功能及交互流程与普通医生社交应用相似,由于篇幅有限,在此不作具

体详细描述。

诊断流程开始,点击标签栏的诊断按钮,进入诊断模块,用户选择并上传需要诊断的超声图。传统诊断时,超声医生会从各个角度去探查结节,因此本应用也支持多图上传,并建议用户把其中想诊断的结节截取出来,以提高诊断准确率。截取结节的交互方式采取定形截图模式,具体交互流程如下:在规定的正方形选框中,两指开合放大缩小超声图,一指拖拽移动图片,选取结节后点击完成按钮保存。为避免医患纠纷,对于可能泄露病人隐私的信息必须作遮挡处理,交互方式简单,选择该工具在需要遮挡的位置涂画即可(详见图1)。

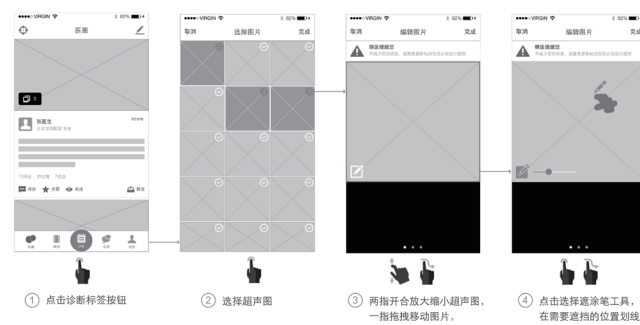


图1 诊断模块选择、编辑超声图片部分交互原型图

传统诊断流程中的信息完善步骤,病理分类、患者信息、病历信息录入都很麻烦。为了尽量减少用户手动输入量,简化交互流程,笔者将病理分类录入设计为标签选择形式,患者信息、病历及超声所见设置为选填信息,不强制用户填写大量文字,减轻用户操作负担。最终诊断结果将提供风险分层判断和治疗建议,并写明此诊断结果仅供参考,告知用户目前机器诊断的准确率。考虑到多种用户预期需求,可以将该病例的诊断结果直接发布医圈,分享给好友浏览,亦可以查看类似病例,获得更多病例学习资源。

3 辅助诊断 App 视觉设计

App 视觉设计不仅是为用户带来美观的视觉享受的设计,更是一种给用户有效视觉信息引导的设计。从设计实现方面来讲,视觉的整体设计要富有统一性和层次性。这两点视觉设计原则,在分割布局、字体规划、色彩搭配、元件应用及图片选用等设计细节上均可以运用,从视觉上直观有效地加强产品的易用性及美观性。

优秀的 App 桌面图标,不仅外表美观能够吸引眼球,还能让用户产生更加深入了解该应用的欲望,直接引导用户下载并使用产品。根据医学资料描述,甲状腺的外形呈蝴蝶状,因此本应用的启动图标以蝴蝶为原型而进行拓展设计(详见图2)。图标主形为破茧而生振翅欲飞的蝴蝶,一方面借形于美丽而柔弱,需要呵护的甲状腺;另一方面也映射勤学苦练高飞远翔品德高尚的医者。图标运用渐变和重影叠加的表现手法,贴合超声探测影像的应用主题,采用扁平化风格蓝白配色,延续 App 整体视觉设计简洁清爽的设计思路。

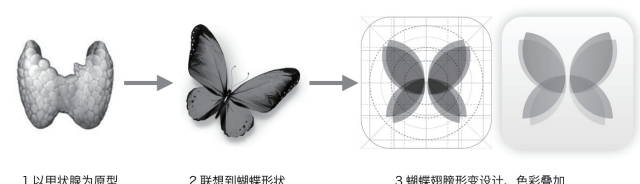


图2 辅助诊断 App 启动图标设计过程

界面设计的视觉效果属于本能层的用户体验,在这一层面所追求的目标是让界面更符合用户的审美(下转第221页)

处宅院都具有鲜明的个性特征,绝不雷同。

3 大观园与清代园林艺术

3.1 “三山五园”的创作手法

《红楼梦》创作时期正是清代“三山五园”的扩建时期。

所谓的“三山五园”,也就是我们常说的分布于香山、万寿山、玉泉山一带的几处皇家园林,如圆明园、清漪园、畅春园、静明园、静宜园等。据早期民间传说,曹雪芹曾任“内廷侍卫”有条件进入“三山五园”,所以《红楼梦》中的大观园既有北方皇家园林的宏阔大气,又有南方人士园林的精致细腻。曹雪芹丰富的经历造就了他对中国园林艺术的通达,正如清代《红楼梦》评论家“二知道人”所说,“大观园之结构”即雪芹胸中壑也,壮年相知于凶,老去吐之于笔耳。

3.2 虚实隐显,化景物为情思

《红楼梦》中的大观园不单纯的描绘中国园林的景致,自二十三回,元妃“省亲”过后颁布懿旨,大观园的各种景致就开始通过各种庭院主人翁角度叙述贾府各个人物的发展。让我们不惊叹曹雪芹的妙语连珠,以及通过各种人物的笔墨来书写对现实生活的不满。小说中我们也对林黛玉悲情的结局感到惋惜,一位实至名归的大才女,集才华于一身,却被病魔所折磨。

《红楼梦》中的园林是艺术形象有机的组成部分,它是贯穿小说背景,集文学与艺术为一身创造的古典园林。虽然这是曹雪芹虚拟的园林景观,但他以人物感情与园林中的景观合为一体,是现实生活中的人物都难以达到的境界。

大观园的美是曹雪芹用的精彩的文字语言创造出来的,行走在虚实隐显之间,往往会使我们遐想连篇。

尽管大观园以元妃省亲的名义建造,但主人翁却无福享受这良辰美景,又不禁对大观园豪华的装饰之景感叹。元妃省亲正是在正月十五元宵节;

“……只见院内各色花灯烂灼,皆系沙绦扎成,精致非常……只见园中香烟缭绕,华彩缤纷,处处灯光相映,时时细乐声喧,说不尽这太平气象,富贵风流……只见清流一带,势如游龙,两边石栏上,皆西水晶玻璃各色风灯,点的如银花雪浪……”可以看出,这一出作者运用了皴染与补写,少真景、多虚实,寓有深意,“热闹”过去,依然严寒肃杀。

《红楼梦》绝不是真实的园林的写生,充满了作者的美感与理想的活力,也有人曾描写这是曹雪芹的理想国。

3.3 登峰造极的中国清代园林

(1)杰出的建园艺术。中国园林艺术在清代达到了鼎盛,并形成了两种不同的风格,一个是北方的皇家园林,一个是南方的私家园林。通过通读《红楼梦》,它都具备这两种气质特

点,体现了天人合一的思想。曹雪芹堪称是杰出的造园建造大师。

中国造园理论在布局上讲究有山必有水,山市园林的骨气,水就是园林中的脉络,无山没有景,无水没有山。《红楼梦》中遵循了中国园林艺术的布局。

(2)移步异景。大观园中的景致既有平坦的大道,也有羊肠小路,如果我们循着路走就会发现不一样的景色。

(3)运用借景的手法。早在明代计成、刘艳春编写的《园冶》中就提到了园林艺术中的借景,必须审度四时景色和气候特点,既要个性,又不能违反自然的和谐,非常善于把园内园外中的景色巧妙的联系在一起。而《红楼梦》中并没有运用远山近景的特点来描写,而发明了一种特殊的借景手法,运用文学艺术手段来描写景色。这也只有在《红楼梦》中可以看到,使园林中的景观和人物心情达到借景的目的。

大观园里也有很多具象的描写,如家禽鸟鹤等,又是有形、有生命的。大观里的声音和景色联系,如同优美的交响乐,如琴笛、丝竹、流水、风声等。小说中还有许多对人物出神话描写,如贾宝玉从芦雪庵去赴诗会的时候,路上听见的“白雪红梅,琉璃世界”。曹雪芹还经常爱把人物的形象融汇到画面当中,小说的第六十二回史湘云醉眠芍药,竟然还做起诗来。把人物形象与自然景色结合起来,园中有景,景中有人,人与景色,景映人意,他们是这园林景观的享受者,又是这园林景观的创造者。

4 结语

《红楼梦》里的大观园是曹雪芹家族的影射,集中华文化于一体,他本身是一名文学家,又是一名诗人,工艺美术大师,又是画家,曹雪芹为我们创造了一幅传奇的纸上艺术,创造了一个中国园林艺术鼎盛时期的贵族园林,成为一篇不朽的巨作。

参考文献:

- [1] 红楼梦[M]. 中国艺术研究院红楼梦研究院,校注. 人民文学出版社, 2015.
- [2] 杨苾善,李晓东. 中国空间[M]. 中国建筑工业出版社, 2007.
- [3] 胡适,俞平伯,等. 细说红楼梦——红学专家解读《红楼梦》[M]. 2006.
- [4] 计成(明),刘艳春. 园冶[M]. 江苏凤凰文艺出版社, 2015.
- [5] 张家骥. 中国造园论[M]. 山西人民出版社, 1991.
- [6] 陈植主. 历代造园文选[M]. 合肥:黄山书社, 1992.

(上接第92页)和心理需求。本应用针对医生这一目标群体,采用唯一主色调简洁扁平的界面设计风格,突出App的专业性和行业特征。辅助诊断App选用静谧柔和的湖蓝色作为本应用的主色,一方面象征着医疗专业的严谨,另一方面又给用户舒适的视觉感受。由于本应用色彩层次简单,所以设计时很注重文字大小和深浅的搭配,辅助区分信息层次。



图3 辅助诊断App一级界面视觉设计图

除了颜色和文字,界面设计还包括页面的布局方式和结构搭配。基于前期功能架构设计,本应用的界面分为状态栏、导航栏、正文区、标签栏四个区域。遵循人的阅读习惯和交互便捷度,把最重要的信息由左至右、由上至下依次布局。其基本设计规则是,借助颜色、面积、细节(图标、字符)突出重点,分出主次(详情图3)。

4 结语

本文针对甲状腺超声诊断过程中的难点,在目标用户调研和市场现状分析的基础上,以辅助诊断App为主要产品内容,通过用户研究、交互设计、视觉设计等过程,研究满足甲状腺超声医生需求的美观易用的应用设计。在本课题研究过程中所采取的方法及获得的结论或将为相关医疗App设计提供有益参考。

参考文献

- [1] 吴琼. 交互设计的域与界[J]. 装饰, 2010(1): 34-37.
- [2] 李志宏. 基于用户体验的智能手机APP设计研究[D]. 中央美术学院, 2016.

作者简介:张文丽(1993—),女,北京人,北京工业大学艺术设计学院硕士在读,研究方向:交互设计。