

考虑人因学特征的手机APP导航设计效果优化

巫冰洋, 张宜静

北京建筑大学车辆与机电工程学院, 北京

收稿日期: 2023年3月18日; 录用日期: 2023年4月17日; 发布日期: 2023年4月23日

摘要

随着互联网技术的普及与发展, 智能手机已经变成人们日常生活中不可分割的一部分, 也对智能手机的依赖性越来越强, APP (Application) 市场的竞争也随之变得越来越激烈。开发准确性与实时性更高的智能手机终端导航软件成为当今个人定位技术研究热点。为此, 本文对含有人因学特征的手机导航APP进行优化研究, 本文首先从人因工程的角度对手机导航APP用户体验进行了研究, 并分析了智能手机操作系统特征及用户体验问题; 然后进行手机导航APP信息架构最大广度的人因实验设计, 最后本文设计的最大广度人因实验结果表明, 结构深度对导航绩效有显著影响。此外, 结构广度和深度间存在显著的交互作用, 当广度为4、5、6时, 单层结构的导航绩效要显著优于双层结构; 当广度为7、8时, 两种结构的导航绩效差异不显著。本文的研究成果为手机APP的研究提供了一定的思路。

关键词

手机APP导航, 导航信息架构, 导航模式, 导航绩效, 认知负荷

Optimizing Design of Mobile APP Navigation in Considering of Human Factors Characteristic

Bingyang Wu, Yijing Zhang

School of Mechanical-Electronic and Vehicle Engineering, Beijing University of Civil Engineering and Architecture, Beijing

Received: Mar. 18th, 2023; accepted: Apr. 17th, 2023; published: Apr. 23rd, 2023

Abstract

With the popularization and development of Internet technology, intelligent mobile phones now

become an integral part of human life. People increasingly depend on intelligent mobile phones, and competition in APP (Application) market become more and more fierce. Developing more certain and immediate navigation APPs becomes a research hotspot in the field of personal positioning technology. Therefore, this research concentrates on optimizing the design of navigation APPs that is considering human factors theory, it first analyses the characteristic of intelligent mobile phones and the problem of user experience, after that designs a human factor experiment on mobile navigation APP maximum scope of information structure, and at last, the results show that information depth significant impacts the performance of navigation. In addition, there is significant interaction between structure scope and depth, when the scope is 4, 5 and 6, the navigation performance of a single-layer structure is significantly better than that of a double-layer structure. And when the scope is 7 and 8, it's no significant between the performance of the two structures. The research results provide some reasons for research about mobile APPs.

Keywords

Mobile APP Navigation, Navigation Information Structure, Navigation Mode, Navigation Performance, Cognitive Load

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

人因工程, 是属于一门新兴的正在迅速发展的多学科交叉的学科, 涉及较多领域, 例如: 心理学、系统学、工程学、管理学、解剖学等等, 近些年来, 许多国内外的学者们对人因工程主要研究包括了工作负荷、作业环境、场所的改善与研究、人机界面的优化研究、组织和管理中的人因工程研究等等。它是对人、机、环境的互相作用、合理搭配, 使得设计出来的产品和环境系统适合人们的心理上、生理上等方面的特征, 以人为本, 重在于提高效率、安全、健康以及舒适目的的一门学科[1]。在目前高速发展的社会中, 有很多 APP (Application) 程序的开发及应用, 但部分的 APP 程序却达不到预期的效果, 为了解决这些问题, 设计师们就开始将人因工程中的“人-机-环境”这一理论的组合与自身的设计相结合, 获得了良好的用户体验。在手机 APP 导航设计领域, 研究者也进行了很多的研究工作, 研究者张晋莹指出, 手机导航 APP 的功能赋予了人们极大的生活便利, 满足了人们的出行需求, 但视障人群因其视力受限, 难以完全接收手机导航 APP 呈现出的视觉信息, 存在使用受限、出行困难等问题。基于此, 其通过研究视障人群的行为特征与导航 APP 界面的设计特征, 从结构、布局、颜色三方面总结出适合视障人群的手机导航 APP 界面设计方法[2]。研究者 Martinez 和 Mcandrews 的研究目的是确定移动设计特征对消费者移动应用粘性意图的影响, 研究时采用条件过程建模来调查三类移动设计特征对用户粘性意图的影响[3]。综上所述可以看出, 导航机制是用户在手机 APP 界面上搜索信息的路径指引机制。导航的目的是引导用户高效运用界面、获取有用信息、顺利执行任务。与搜索工具相比, 使用导航所需的认知负荷更低。这是因为使用搜索工具需要用户输入一个精确的搜索词, 用户必须回忆起关于搜索对象的信息, 而导航可以提供线索来触发关于对象的记忆。

因此, 本文对手机 APP 导航设计效果进行研究, 本研究旨在通过人因学研究, 探索手机 APP 导航设计的普通用户认知规律与特征, 据此确定针对普通用户的导航设计标准。

2. 方法

2.1. 基于人因工程的手机 APP 界面设计原则

基于人因工程的手机 APP 界面设计有以下两大原则: 1) 用户导向原则: 用户导向性原则就是首先要确定该款手机 APP 界面设计的用户群体, 要以该用户的观点为视角策划并设计界面。对于手机使用经验较少的用户, 相较稍微复杂的操作会出现费力的情况, 因此需要提供没有瑕疵的产品和服务, 用最“挑剔”的方式来完成每一个细节[4] [5]。2) 易用性原则: 易用性原则就是整洁和简易执行, 是界面设计中的主要原则。新出来的手机 APP 界面设计是让用户在软件使用上更加便捷, 不用在功能上设置过多, 应将繁杂的操作步骤逐步简化。

2.2. 信息架构的广度与深度

层级结构是信息架构中最常见的形式, 也是手机 APP 导航设计信息架构的最常见形式, 指信息多级逐层展开, 因此具有很强的拓展性和包容性, 可以承载复杂的信息量。层级结构的节点之间是相互独立的, 因此内容的归属比较明确, 构建的单个信息空间也比较清晰简洁, 这符合手机 APP 界面设计的人因优化原则。

但层级结构会存在广度和深度的问题。在信息总量一定的情况下, 可以分为“宽而浅”和“窄而深”2 种不同的形式。“宽而浅”的结构意味着父节点越多, 子节点层级就会变少。“窄而深”的结构意味着父节点比较少, 子节点的层级就会变多。信息架构增加广度, 意味着信息的入口增多, 用户不太容易辨别目标点的归属, 就会增加寻找和记忆成本。过深的层级会造成信息难以查找, 同时用户到达目标点的路径会变长, 操作成本也会相应的增加。

本研究意图通过人因学实验探究广度与深度对导航绩效的交互影响。

2.3. 手机 APP 导航信息架构最大广度的人因实验设计

2.3.1. 实验对象与实验设计

在文章实验时从社区招募被试 40 名, 根据年龄对半分为 18 岁以下和 18 岁以上两组, 男女各半。被试均有 2 年以上的手机 APP 使用经验, 矫正视力正常, 右利手。

实验要求被试根据场景描述, 利用手机 APP 的导航定位目标词, 目标词随机抽取并置于信息架构中最底层。被试找到正确的目标词并点击, 即为完成了任务。当被试点击最底层中的词语时, 若选择正确, 界面跳转并提示“OK”; 若选择错误, 被试可在当前界面继续选择词语, 或按“返回”按钮返回上一层, 在上一层重新选择分类。

实验采用 5×2 的混合实验设计, 自变量为导航信息架构的广度和深度。其中, 信息架构广度有 5 个水平, 即单一层级包含 4 至 8 个条目。为防止被试疲劳, 该变量为组间变量, 被试被随机分配到五组, 信息架构深度有 2 个水平, 即层级设置为单层和双层。

实验时, 需要控制的变量有: 导航界面的尺寸、颜色、分辨率; 图标的尺寸、像素; 文字的字体、字号、粗细、字距、颜色、排版方式; 程序响应时间。

2.3.2. 实验流程与数据处理

本文进行研究时, 实验流程如下: 1) 被试进入实验室, 熟悉实验环境。在被试进行实验前, 先通过问卷收集被试的相关信息, 随后, 主试向被试详细介绍本实验目的、所用设备、实验程序, 并解答被试的疑问。2) 实施实验。被试熟悉实验环境后先进行练习, 以便熟悉实验流程。3) 存储实验数据。每次实

验后以设定好的命名规则对实验数据进行编号存储, 以便于后期的数据分析。

本文使用 SPSS (Statistical Program for Social Sciences) 25.0 软件分析指标, 剔除极端值即 3 个标准差之外的数据, 有效被试为 36 人。其中, 18 岁以下有 19 人, 18 岁以上有 17 人。

3. 研究结果与讨论

3.1. 单一层级最大广度分析

对被试的导航绩效进行描述性统计分析, 仅统计最优路径下的任务完成时间, 数据初步处理结果如图 1 所示。

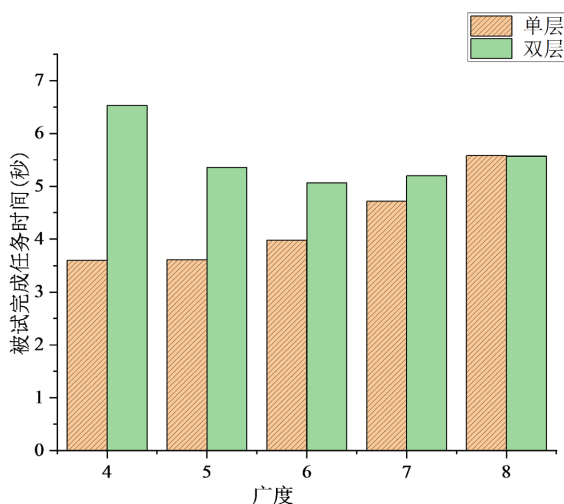


Figure 1. The descriptive result of completion time of the subject

图 1. 被试完成任务时间的描述性结果

从图 1 可以看出, 当广度为 4 时, 被试在单层结构下的任务完成时间为 3.6 秒, 被试在双层结构下的任务完成时间为 6.53 秒; 当广度为 8 时, 被试在单层结构下的任务完成时间为 5.5 秒, 被试在双层结构下的任务完成时间为 5.5 秒。随着广度的增加, 被试在单层结构下的任务完成时间逐渐增加, 单层和双层两种结构间的绩效差异值呈缩小趋势。

为探究导航信息架构的广度和深度对导航绩效的影响, 采用重复测量方差分析对数据进行分析, 结果如图 2 所示。

结果显示, 信息架构深度的主效应显著, 被试在单层结构、双层结构下的任务完成时间存在显著差异, $F(1, 71) = 33.205$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.319$; 信息架构广度的主效应不显著, 不同广度下的任务完成时间比较无显著差异; 广度和深度间存在显著的交互作用, $F(4, 71) = 4.319$, $p = 0.003$, $\eta^2 = 0.196$ 。

3.2. 简单效应检验

进一步做单层和双层两种结构在广度不同水平上的简单效应检验, 结果如图 3 所示。

结合被试在单层和双层结构下分别完成任务的平均时间可知: 当广度为 4、5、6 时, 单层结构的导航绩效要显著优于双层结构 ($p < 0.05$); 当广度为 7、8 时, 两种结构的导航绩效差异不显著。由此可以得出, 6 是未成年用户单层级导航绩效由好到差的拐点, 也就是导航信息架构中单一层级的最大广度。

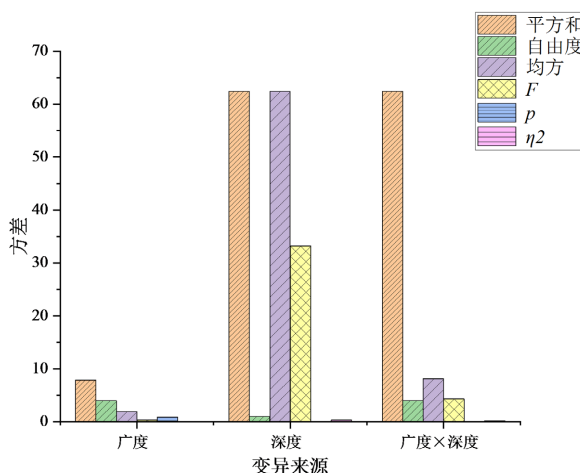


Figure 2. ANOVA about impact on task completion time from scope and depth of information architecture

图 2. 信息架构的广度和深度对任务完成时间影响的方差分析

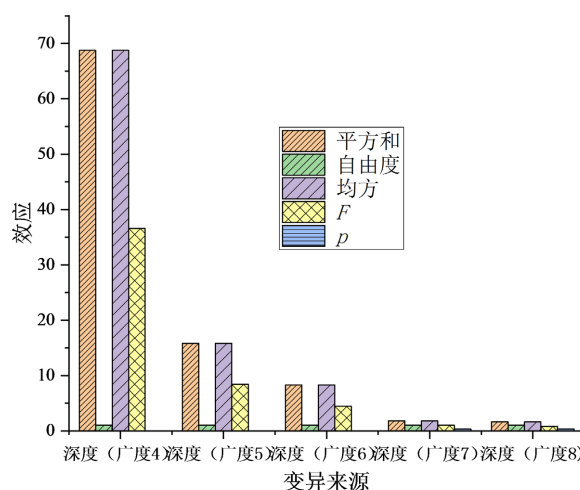


Figure 3. A simple effect test of two structures with different depths at different levels of scope

图 3. 深度不同的两种结构在广度不同水平上的简单效应检验

4. 结论

随着电子商务平台的发展, 以及手机智能化的不断进步, 人们接受信息的方式已经升级为时下火热的触摸屏手机的 APP 应用, 因为用户们都是人机互动, 因此界面的设计直接地影响到用户体验、用户的需求满足等, 以及影响到 APP 开发的成败。全文用任务完成时间来表示被试使用导航搜索的绩效, 探讨了导航信息架构的广度和深度对导航绩效的影响, 结果显示, 深度对导航绩效有显著影响。导航信息架构的设计应优先考虑广度问题, 再考虑深度问题, 应尽量提高广度, 从而减小深度。此外, 广度和深度间存在显著的交互作用, 这是由于被试的导航绩效在单层结构下, 随着广度的增加而逐渐变差; 但在双层结构的不同广度下, 绩效变化无明显的规律性。进一步比较不同广度下单层结构和双层结构的绩效差异, 结果显示, 当广度为 4、5、6 时, 单层结构的导航绩效要显著优于双层结构; 当广度为 7、8 时, 两

种结构的导航绩效差异不显著, 但本文的研究仍存在一定的不足, 在未来的工作中本文将继续对导航信息架构最大广度的人因进行研究。

参考文献

- [1] Zhang, Q. and Liu, Y. (2022) Smart User Experience Medical APP Interface Design Based on Mobile Devices. *Expert Systems*, **39**, e12808. <https://doi.org/10.1111/exsy.12808>
- [2] 张晋萱. 基于视障人群的手机导航 App 界面设计研究[J]. 电子元器件与信息技术, 2022, 6(6): 82-87.
- [3] Martinez, B.M. and Mcandrews, L.E. (2021) The Influence of Mobile Application Design Features on Users' Stickiness Intentions as Mediated by Emotional Response. *International Journal of Retail & Distribution Management*, **49**, 1497-1511. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-06-2020-0232>
- [4] 杨俞玲, 张丙辰, 杨杰. 基于视觉认知的 ASD 儿童干预 APP 导航界面设计研究[J]. 设计, 2022, 35(3): 55-59.
- [5] 万君, 张媛. 手机导航软件用户持续使用行为的影响因素研究[J]. 情报探索, 2022(4): 39-44.